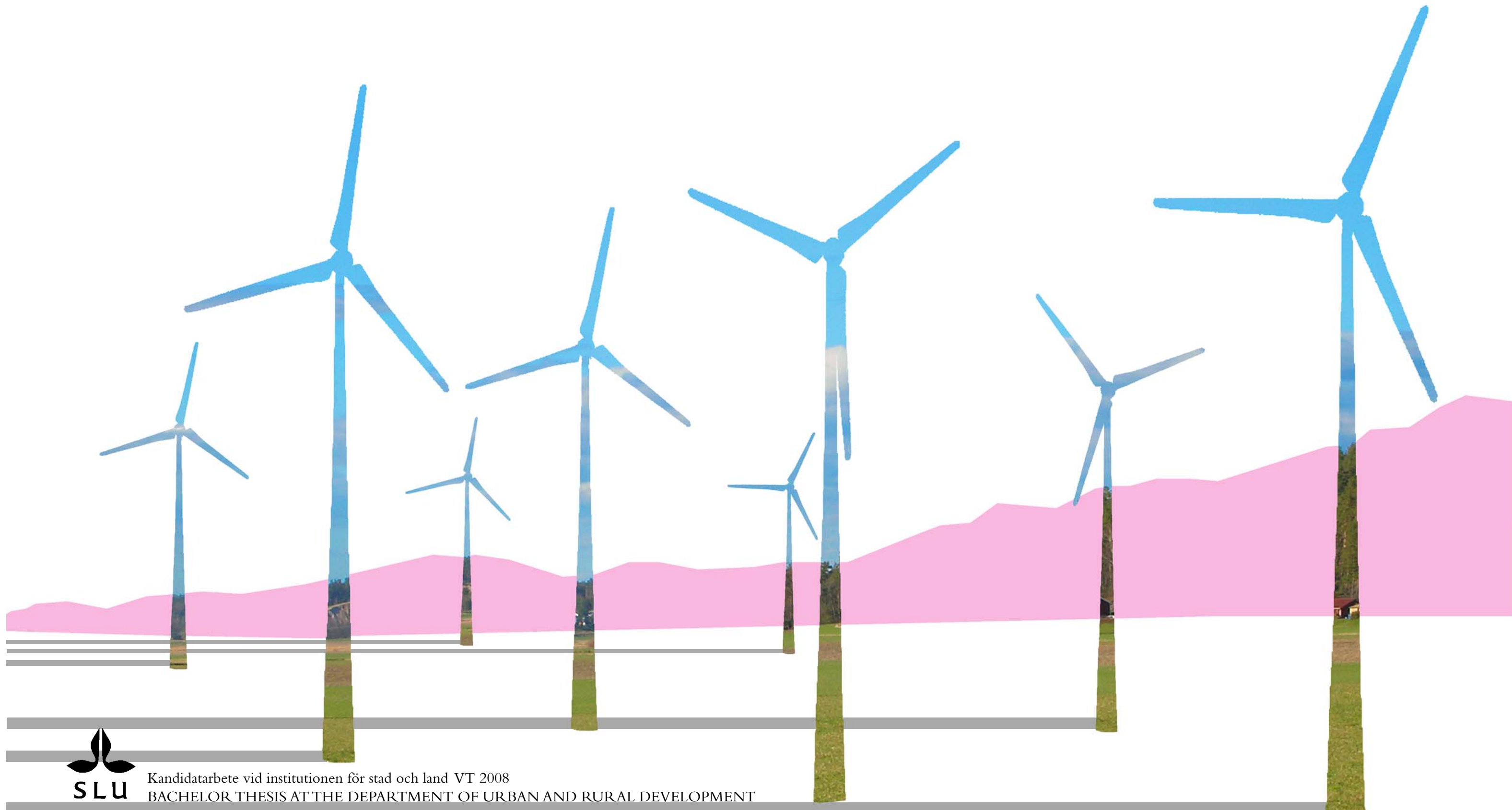


# Vindkraft i landskapsbilden

Maja Forsberg och Ella-Klara Östling



Kandidatarbete vid institutionen för stad och land

EX0285 Kandidatarbete i landskapsplanering på landskapsarkitektprogrammet

© Maja Forsberg och Ella Klara Östling

Title in english: Windpower as Part of the Landscape

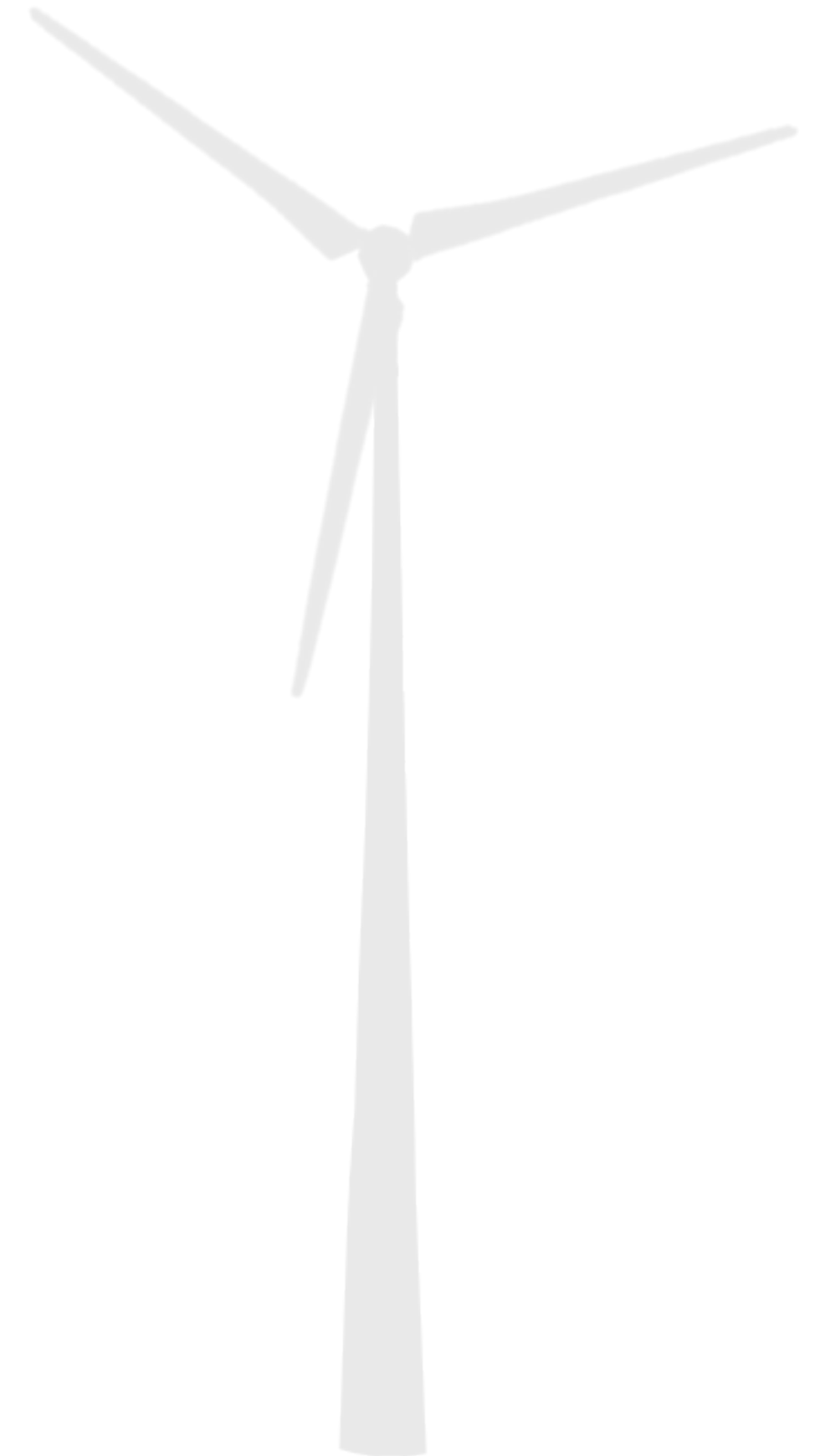
Handledare: Anders Hedlund, institutionen för stad och land

Examinator: Lena Dübeck, institutionen för stad och land

Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se/>

# Innehållsförteckning

	Sida
1. Inledning och bakgrund	4
2. Syfte och frågställning	4
3. Metod	4
3.1 Begrepp	4
3.2 Metod i fallstudien	5
3.3 Beskrivning av landskapsbilden	5
3.4 Värdering av landskapsbilden	5
4. Vindkraft i användning	6
4.1 Upplevelser av vindkraftverk	7
4.2 Sveriges förutsättningar för vindkraft	8
4.3 Vindkraftens utveckling och etablering i Sverige	8
5. Förutsättningar för placering	8
5.1 Restriktioner	8
5.2 Råd för placering	9
6. Fallstudie, Kafjärden	12
6.1 Vindkraft i Eskilstuna kommun	12
6.2 Sörmländskt landskap	12
6.3 Beskrivning av Kafjärdens landskapsbild	13
6.4 Beskrivningskartor	14
6.5 Värdering av Kafjärden landskapsbild	16
6.6 Gestaltungsförslag	17
6.7 Diskussion i fallstudien	24
7. Diskussion	25
7.1 Diskussion kring metoder och källor	25
7.2 Diskussion kring fallstudien	25
7.3 Avslutande reflektion	25
8. Referenser	26
8.1 Böcker	26
8.2 Elektroniska dokument	26
8.3 Officiella hemsidor	26
8.4 Otryckta källor	26
9. Bilagor	
9.1 Bilaga 1 - Vår analysmall	27
9.2 Bilaga 2 och 3 - Gotlandsresan	28
9.3 Bilaga 2 -Vindkraft i Tyskland och Danmark	29



## 1. Inledning och bakgrund

I Sverige har vi förhållandevis lite energi producerad av vindkraftverk. Enligt Energimyndighetens hemsida finns det idag ungefär 950 vindkraftverk som tillsammans har en effekt på 788 MW i Sverige. Tyskland, som är ett av de länder i världen som har mest vindkraft, har elproduktion med en sammanlagd effekt på 22 GW från vindkraft. Riksdagens mål är att det år 2015 ska vara möjligt att producera 10 Twh vindkraft per år, idag produceras bara ungefär en tiondel av detta. Energimyndigheten har lämnat ett nytt förslag till regeringen och i detta mål föreslås att det ska vara möjligt att producera 30 TWh el från vindkraft år 2020 (Energimyndigheten, 2008).

För att uppnå målet för vindkraftsutbyggnad tror vi att det krävs en positiv inställning till vindkraft och dess påverkan på landskapsbilden. För oss är vindkraftverk som symbol för förnyelsebar energi och med sitt arkitektoniska uttryck någonting vackert. Därför har vår utgångspunkt varit att vindkraftsetableringar kan vara ett tillskott i landskapsbilden. Sverige står inför en storskalig utbyggnad av vindkraft och vi hoppas med den här studien kunna belysa vikten av en god gestaltning med hjälp av en landskapsbildsanalys.

## 2. Syfte och frågeställning

I vårt kandidatarbete avsåg vi att arbeta med ett specifikt fall där Kafjärdens vindkraft AB planerar att bygga en vindkraftspark med tio stycken vindkraftverk på Kafjärden utanför Eskilstuna. Vi gjorde en landskapsbildsanalys och utifrån den tog vi fram *egna* förslag på utformning av vindkraftsparken. Vi har haft ambitionen att presentera vårt arbete på ett visuellt tydligt sätt.

*Vilka är vindenergins fysiska krav och förutsättningar?*

*Hur kan man placera vindkraftverk i samklang med landskapet?*

## 3. Metod

I första delen av arbetet samlar vi in och bearbetar information om olika aspekter av vindkraft och landskapsanalys. Vi använder oss av flera olika hemsidor, publikationer och har även gjort en studieresa och träffat en expert på området. Utifrån den litteratur kring landskapsanalys vi läste sammanställde vi en egen metod anpassad till vårt fall. (Se bilaga 2)

Vår fallstudie är förlagd till Eskilstuna kommun. Vi har varit i kontakt med plankontoret och fått endel material om fallt däriifrån. Området valdes eftersom vi har anknytning till Eskilsuna och eftersom det ligger på ett rimligt avstånd från Uppsala. Efter kartstudier och besök på kafjärden gjorde vi en beskrivning och en värdering av landskapsbilden. I nästa steg provar vi olika placeringar i modell och med hjälp av fotomontage. Detta leder till visualiseringar av två egna förslag och Kafjärdens vindkraft ABs förslag. Visualiseringarna görs med hjälp av Photoshop med bilder som vi tagit på vårt besök på Kafjärden. Förslagen diskuteras och jämförs avslutningsvis.

### 3.1 Begrepp

En grundläggande del i vår metod i fallstudien är att vi ska ta oss an landskapet som en bild. Landskapsbild handlar om den subjektiva upplevelsen av vår fysiska omgivning. Det är ett förhållande mellan människa och plats. I upplevelsen ligger inte bara det visuella intrycket utan även lukter ljud, känslor, minnen och associationen vi får. En vindkraftparks inverkan på landskapsbilden är därför olika från olika människors synvinkel (Boverket, 2001).

Landskapet kan ses som en samverkan mellan olika element och dessa kan vara är möblerande eller rumsavgränsande. Dessa delar samverkar ofta, bildar ett mönster och de ger landskapet en karaktär som skiljer det från andra landskap. Landskapskaraktär kan därför definieras som

*”ett distinkt, igenkännbart och bestående mönster av landskapselement som skiljer ett landskap från ett annat”*  
(Boverket, 2001 sid., 99).

Landskapsbilden påverkas av olika processer och därför under ständig förändring (Dübeck, 1984). Det handlar om ett samspel mellan naturgeografiska och kulturella processer. Kulturella aktiviteter har en stor påverkan på det visuella intrycket av ett landskap. I ett landskap med lång historia av kulturell påverkan så som på den sörmländska sjöplatån med sin odlingsbygd, får landskapet en karaktär till stor del påverkad av kulturella processer. I ett sådant område kan landskapet förändras relativt snabbt. Utblickar och vyer över området som finns idag kan skymmas av skog om ett fåtal decennier. Att ta reda på hur landskapsbilden kommer att förändras är därför en komplex uppgift. För att göra en sådan bedömning krävs det att processer i landskapet utreds, både de pågående och framtida.

När det dyker upp idéer på förändringar i landskapet blir en analys av utgångsläget mycket viktig. Med hjälp av olika begrepp får man förståelse för varför landskapet ser ut som det gör och hur pass tålig landskapsbilden är för förändringar i landskapet. Med tålighet avservis landkspaets förmåga att motstå förändringar utan att förlora sin huvudkaraktär (ET 19:1998).

I arbetet används ofta enheten W. W står för Watt och är ett mått på den effekt som exempevis vindkraftverk alstrar. Effekt är i sin tur ett mått på energi per tidsenhet. Ett normal stort verk idag kan ha en effekt på 2 GW. På vissa ställen i texten står det kWh. Detta står för energi och är effekten gånger tiden. 1 kWh betyder 1 kW under en timme.

### 3.2 Metod i fallstudien

Det finns olika metoder för landskapsbilsanalys. Den mall för landskapsbilsanalys som vi använt oss av i vår fallstudie grundar sig på nedanstående skrifter om landskapsbilsanalys men är ingen renodlad variant av någon av dem. Istället har vi försökt anpassa vår metod till vårt fall och dess problematik.

Dessa skrifter har vi haft hjälp av i vår landskapsbilsanalys:  
“*The image of the city*”, Kevin Lynch  
“*Landskapsbilsanalys*”, Johan Elfström, 1991  
“*Planering och prövning av vindkraftsanläggningar*”, Boverket, 2003  
“*Vindkraft i harmoni*”, Energimyndigheten, 2001  
” *Mast på rätt plats*”, Sveriges kommuner och landsting, 2007

Analysen är uppbyggd av en *beskrivande* och en *värderande* del. Värderingen delas in i en generell del där landskapsbildens värden tas upp och en del där vi värderar landskapets känslighet för vindkraftsutbyggnad.

### 3.3 Beskrivning av landskapsbilden

Genom att beskriva upplevelsen av landskapet utan att vara värderande försöker vi skapa en bild av landskapet visuella karaktär. För att beskrivningen skall bli relevant och överrensstämmande med andra fallstudier som gjorts kan nedanstående begrepp vara bra verktyg att utgå ifrån.

*Rumsavgränsande element* - Bildar väggar i rummet.

*Möblerande element* - Ger rummet innehåll.

*Rum* - Öppenhet och slutenhet i landskapet bildar rum. I stora landskapsrum kan mindre landskapsrum bildas.

*Barriärer* - Rumsavgränsande eller visuellt begränsande element.

*Stråk* - Vägar man rör sig utmed, riktningar i landskapet.

*Knutpunkter* - Mötesplatser.

*Skalan* - Bygger på storleksförhållanden i landskapet.

*Struktur* - Organisationen i landskapet och elementens fördelning.

*Komplexitet* - Variationen i landskapet, mångfald av element och rum.

*Helhet* - Läsbara mönster och strukturer får landskapet att hänga ihop visuellt, att uppfattas som en helhet.

*Ljuset och kontrast* - Ljusets påverkan på landskapsbilden. Med- och motljuseffekter.

*Färg* - Landskapets färger och deras förhållande till varandra.

*Kraftfullhet* - Bygger på skala och struktur. Vår upplevelse av hårdhet och mjukhet hos landskapet.

*Naturen eller kulturen* - Graden och typen av mänsklig påverkan på landskapet.

*Historien* - Landskapets utveckling över tid.

### 3.4 Värdering av landskapsbilden

Olika människor har olika förhållningssätt till landskapet och dess innehåll. Dessutom påverkas våra värderingar och vår syn på landskapet av tiden vi lever i (ET 19:1998). Genom att vara medveten om sitt förhållande till landskapet och att det påverkar bilden av det kan vi göra mer en allmängiltig och långsiktig bedömning. Att skilja mellan allmänna värden och individuella värden blir därför nödvändigt. Allmänna värden måste tas hänsyn till vid planering av förändringar i ett landskap, medan individuella värden i vissa fall blir omöjliga att rätta sig efter. Här blir kommunens riktlinjer uttryckta i översiktsplanen ett viktigt instrument (Boverket, 1999).

Bedömning av landskapets värde som är nästa steg i landskapsbilsanalysen är av stor vikt då man här värderar vad man anser ger platsen dess unika karaktär och identitet. Mer värdeladdade begrepp används när vi går från beskrivning till värdering. Det går inte att göra en bedömning endast utifrån de beskrivande begreppen nedan men de fungerar som en bra grund för en diskussion.

*Skönhet* - Är landskapsbilden vacker?

*Originalitet* - Vad gör den här landskapsbilden unik i sitt sammanhang?

*Kraftfullhet* - Vilken upplevelse får vi av skalan och strukturen i landskapsbilden? Känns landskapsbilden kraftfull?

*Affektionsvärde* - Vilka känslomässiga förhållanden finns till landskapsbilden?  
(Energimyndigheten, 1999)

När man gjort en värdering av landskapets visuella karaktär kan värderingen testas mot den förändring av landskapsbilden som är aktuell. I detta fall vindkraftsutbyggnad. Man gör en känslighetsanalys och här ställs vi inför frågeställningar som ofta kräver prövning genom visualisering av den tänkta utbyggnaden för att kunna besvaras (ET 19:1998). Till slut kan förhoppningsvis följande fråga besvaras:

*Är landskapsbilden tålig nog att rymma en vindkraftsutbyggnad? Om så är fallet, i vilken skala och i vilken form?*

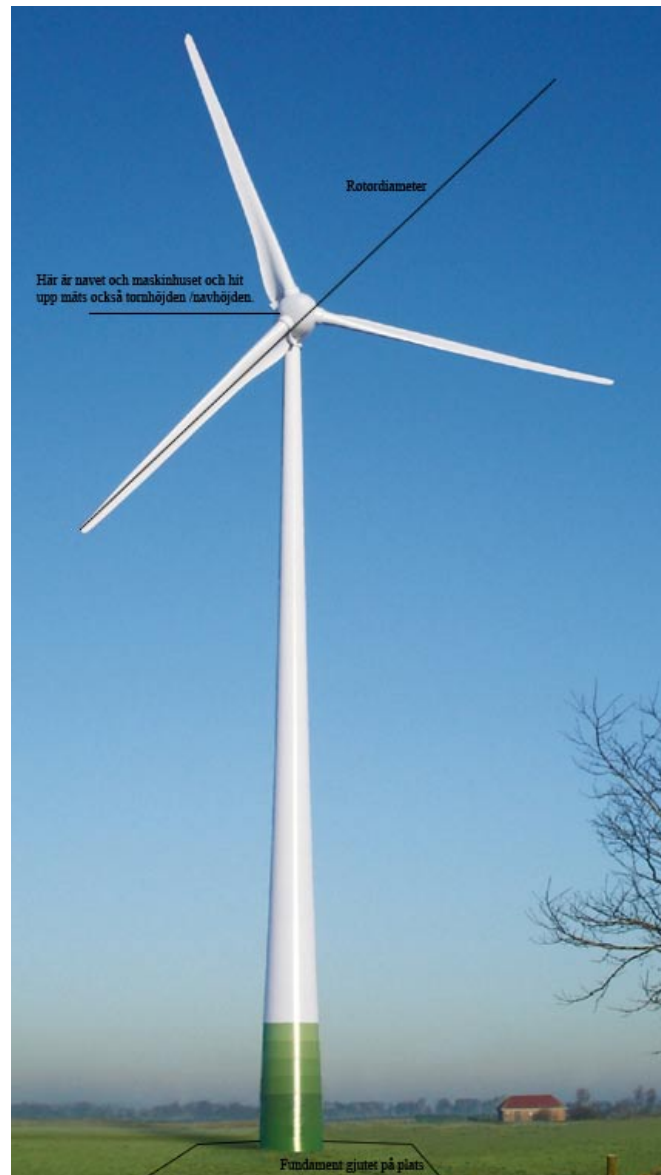
Här måste naturligtvis alltid objektiviteten hos utföraren ifrågasättas.





## 4. Vindkraft i användning

Vindkraften är förnyelsebar och ren energikälla och under ett vindkraftverks hela livstid förbrukas bara 1 % av den producerade energin för byggandet, monteringen, underhållet och rivningen (Boverket, 2003). Ett av problemen med vindkraft är att energin inte går att lagra till tillfällena när det inte blåser. Om man enbart skulle försörja sig på vindenergi skulle man därför behöva ha en väldigt stor överproduktion. Sveriges fördel är att vi har vattenkraft. Vattenkraftens energiproduktion kan man lättare reglera och därför är det en bra kombination med vatten- och vindkraft. Tore Wizelius skriver att en energifördelning mellan vattenkraft, biobränsle och vindkraft vore en lösning då Sverige avvecklat kärnkraften och övergått till endast förnyelsebara energikällor (Wizelius, 2007).



På Kafjärden ska denna typ av vindkraftverk placeras ut. Det är ett 2 MW-verk från Enercon. Verket har en tornhöjd på ungefär 100 meter och en rotordiameter på 82 m.  
Bildkälla: [http://www.enercon.se/en/\\_home.htm](http://www.enercon.se/en/_home.htm)



Ungefärlig fördelning mellan olika typer av energiproduktion idag i Sverige. Vatten, kärnkraft och övrigt (Boverket, 2003).



En möjlig framtida fördelning av energiproduktion mellan vindkraft 25%, biobränsle 25% och vattenkraft 50%. (Wizelius, 2007)



En transformatorstation på Näsudden på Gotland

Idag byggs vindkraftverk ofta med en tornhöjd mellan 60-100 m. Till denna höjd tillkommer bladens längd som är mellan 25-50 m. Verken kan ha två eller tre blad. De trebladiga anses visuellt mer harmoniska, något som vi också upplevde då vi rörde oss i vindkraftsparken på Näsudden på Gotland. Vindkraftverken är idag för det mesta gråvita men man har experimenterat med att ha en grön färg på nedre delen och en blå färg upptill. När vi besökte Näsudden såg vi också att många av verken har en stor, väl synlig, företagslogga på maskinhuset. Ett tydligare ingrepp i miljön är de vägar som måste anläggas till varje verk för att möjliggöra service samt att varje verk dessutom kräver en transformatorstation.



Ett 2 MW verk kan försörja 200 elvärmda småhus/år. (Wizelius, 2007) Vindkraftverken har idag vanligtvis en effekt på 600 kW- 2 MW. Till havs byggs ibland verk med en effekt på över 2 MW. (Boverket, 2003)



## 4.1 Upplevelser av vindkraftverk

I en bedömning huruvida vindkraftverk påverkar bilden av landskapet är det intressant att fundera över vad vindkraftverken förmedlar för intryck. Vilka associationer får människor när de ser vindkraftverk och vad symboliserar ett vindkraftverk?

Vindkraftverk förekommer ofta som symbol för förnyelsebar energi (SOU 1999: 75). Med sin innebörd som förnyelsebar energikälla ger vindkraftverk ofta ett positivt intryck hos människor. Hur vi associerar är starkt förbundet med objektets funktion.

Vindkraftverk skiljer sig från andra höga konstruktioner och byggnader genom att dra till sig uppmärksamheten med sina roterande vingblad. Att jämföra påverkan av vindkraft med exempelvis master och torn blir därför inte helt korrekt.

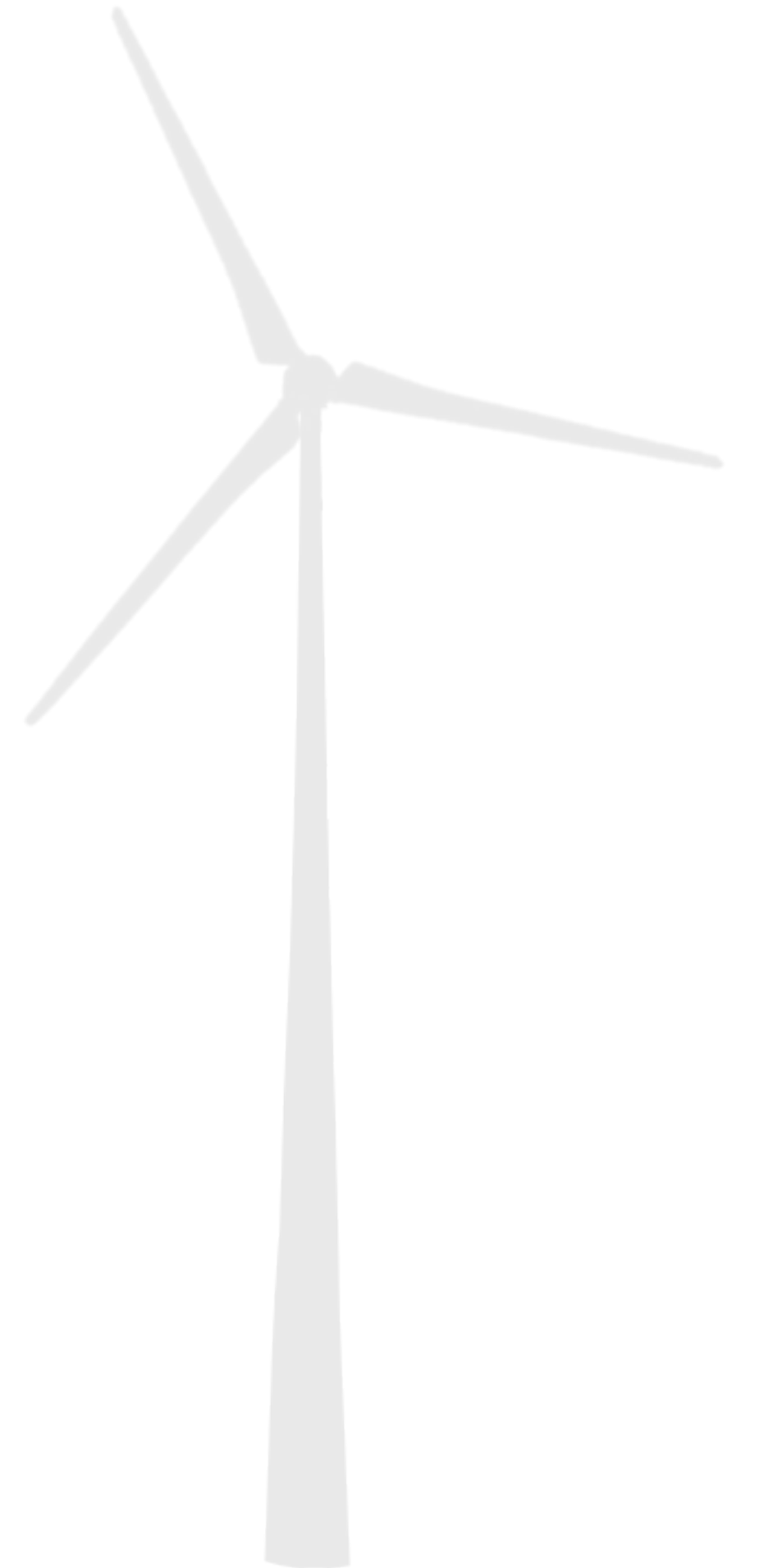
Hur vi upplever vindkraft beror också mycket på väder, ljus och årstid. En vindkraftspark kan upplevas mycket olika en vårdag, badande i solljus och en mulen, mörk höstdag. Väder- och ljusförhållandena är olika på olika platser i landet, regionalt och lokalt. Därför kan upplevelsen av vindkraft bli olika på olika platser i Sverige. Rotor-hastigheten är en annan parameter som påverkar dess intryck. Höga varvtal och olika varvtal sinsemellan, när det handlar om flera verk, kan göra att intrycket också bli rörigt och oharmonisk (SOU 1988:32, nr 5).

Ett objekt som fyller en funktion på en plats får en mening och blir då lättare att acceptera som en del i landskapsbilden. Vindkraftverk som står stilla kan därför väcka starkare och mer negativa reaktioner än de som snurrar, trots att vindkraftverk som snurrar väcker mer uppmärksamhet och syns mer än ett som står stilla. Vindkraftverks konstruktion och uppbyggnad ger också upphov till associationer. Som en modernare variant av de gamla “vindmöllorna” samt genom sin funktion som effektivt nyttjande av mark kan vindkraftverk upplevas som en naturlig del i ett jordbrukslandskap. Samtidigt blir vindkraftverken en symbol för människans teknologiska framsteg. Dess nakna, modernistiska uttryck med sin enkla princip i konstruktionen kan också få vindkraftverk att associeras till platser med industriell verksamhet (SOU 1999: 75).

Att vindkraft möjliggör parallell användning för jordbruk, industri eller annan markanvändning bidrar också till en positiv bild av vindkraften i landskapet. En vindkraftsutbyggnad kan förändra landskapet på mycket kort tid, men kan också plockas ned utan att lämna bestående spår efter sig (Hemsida; CVI, 2008). Den långsiktiga påverkan på landskapet i och med en vindkraftsutbyggnad måste därför anses vara liten i jämförelse med vad annan bebyggelse skulle orsaka. I en ogenomtänkt placering av en anläggning kan vindkraft naturligtvis upplevas både störande och opassande.

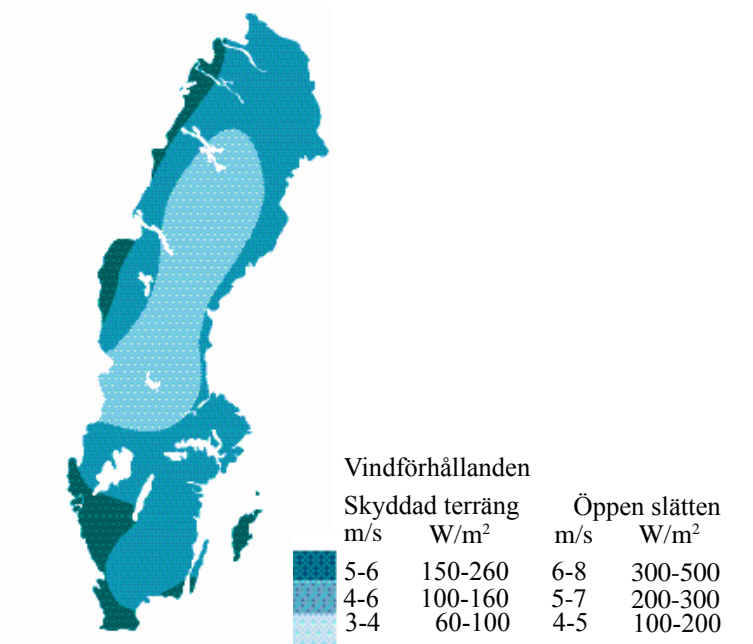


Det kan var stor skillnad på hur vindkraftverk upplevs. Väder och ljusförhållanden har stor påverkan på dess uttryck och de känslor de ger upphov till hos oss.



## 4.2 Sveriges förutsättningar för vindkraft

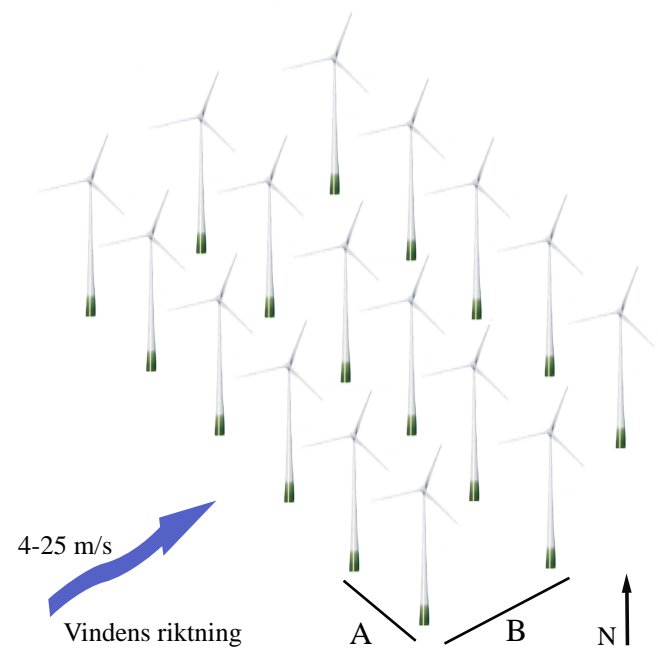
Utbyggnadstakten för vindkraft har ökat de senast åren men är långt ifrån den takt som krävs för att nå riksdagens vindkraftsmål på 10 TWh år 2015. Med den takt vi bygger vindkraft idag kommer Sverige nå sitt mål först om cirka 60 år och 2006 (Wizelius, 2004)! Energimyndigheten gjorde 2004 en kartering över Sverige var det var lämpligt med vindbruk. 2008 gjorde man uppdatering av den kartan och idag finns det 423 områden som anses lämpliga. Benämningen riksintresse innebär att planerare och beslutsfattare på kommunen och länsstyrelsen nu har ett verktyg att ta stöd i vid planering av vindkraftsanläggningar. Förutom vindförhållanden, där 6,5 m/s är lägsta godkända medelvindshastighet på en höjd av 71 meter, har det tagits hänsyn till bland annat om området är nationalpark och områdets yta, 3 kvadratkilometer är minimum (Hemsida; Energimyndigheten, 2008).



## 4.3 Vindkraftens utveckling och etablering i Sverige

Idag finns tendensen att man satsar på storskalig utbyggnad i parker och grupper istället för enskilda verk. Det finns många planer på vindkraftsparker på olika platser i landet. Det har visat sig att vindkraft på land är mycket billigare i skötsel och anläggning än de havsbaserade vindkraften. Som exempel kan nämnas att ett byte av ett rotorblad på ett landbaserat verk kostar cirka 700 000 kr medan samma insats kostar drygt 2 miljoner kronor till havs. Idag är de landbaserade verk som man planerar att bygga ofta väldigt höga för att komma åt så bra vindlägen som möjligt. Navhöjder på drygt hundra meter är ingen ovanlighet (Orrvik, J., pers. medd., 2008).

Anledningarna till att vindkraftsutbyggnaden är så långsam i Sverige är många. Dels beror det på att det är högkonjunktur och efterfrågan på vindkraftverk är större än utbudet. Andra anledningar är att Sveriges miljölag är relativt allmän och därmed svår att tillämpa i vindkraftsplanering (Hemsida; Luleå tekniska universitet, 2008). Överklaganden är lätta att lämna in, men tar lång tid att utreda. Vägen från ansökan till att man får börja bygga blir därför väldigt lång. Överklaganden gällande störd landskapsbild och utsikt är vanliga och i den svenska lagstiftningen är det relativt lätt att få gehör för denna typ av överklaganden (Hemsida; Luleå tekniska universitet, 2008). Ett förslag från energimyndigheten är att det ska finnas en samordnande myndighet att vända sig till när man vill ha tillstånd. De vill bland annat också göra en lagändring som gör att elhandlarna måste erbjuda en större andel förnyelsebar energi (Hemsida; Energimyndigheten, 2008).



För att utnyttja mark på ett effektivt sätt i en vindkraftpark är denna princip med verk i rader, förskjutna i förhållande till varandra, ett bra alternativ. Det är viktigt att vinden har fri fart fram till verken. I en vindkraftpark är dock energiproduktionen generellt sett lägre än för ett enskilt verk eftersom ”tar” vind från varandra. Förlusten är ungefär 5 %. Avstånd för att minimera påverkan på energiproduktionen  
A: 5 rotardiametrar  
B: 7 rotardiametrar (SOU 1999:75)

## 5. Förutsättningar för placering

För att man ska kunna producera vindkraftsenergi krävs det att det blåser mellan 4-25 m/s på platsen. Om det blåser för mycket sliter det på verket och därför stängs de automatiskt av vid för höga vindhastigheter (SOU 1999:75). När man placerar ut vindkraftverken i grupp måste man tänka på att vinden på läsidan av verket påverkas. Det bildas turbulens och en vindvak bakom verket (Wizelius, 2007). Vindvakens storlek beror på rotordiametern. Det bör exempelvis vara 350 m mellan raderna i en park med verk som har en rotordiameter på 50 m för att energiproduktionen inte ska påverkas alltför mycket (Boverket, 2003).

### 5.1 Restriktioner

Beroende på vindkraftverkets eller vindkraftsparkens storlek vänder man sig till olika myndigheter för att få tillstånd att bygga anläggningen. För att få bygga ett verk som har en rotordiameter på mer än två meter krävs alltid en anmälan och bygglov till kommunen. Om anläggningen dessutom har en effekt som är större än 25 MW måste man ha tillstånd från länsstyrelsen. Bygger man en vindkraftsanläggning till havs är det miljödomstolarna som avgör om man får bygga eller inte. Ofta krävs en miljökonsekvensbeskrivning och ibland gör man en detaljplan vid vindkraftsetablering (Wizelius, 2007).

Boende i närheten av vindkraftverk kan störas av ljud som bildas av rotorbladens rörelser. För att beräkna hur mycket en närliggande bostad störs måste man göra beräkningar som tar hänsyn till hur naturen ser ut och hur högt upp bladen sitter. Vindkraftverken alstrar också skuggor som kan vara störande. Kommunen får själv sätta upp gränsvärden för hur nära vindkraftverken får stå bebyggelse för att undvika störningar. På Gotlands kommun har man exempelvis valt att ha ett avstånd på 1000 m till bostäder. Det är också kommunen som ger riktlinjer för hur höga verken får vara. Det har förts en debatt under våren kring säkerhetsavstånd till vindkraftverken då olyckor med avslitna blad har inträffat bland annat på Näsudden. Det kan också finnas risk för att det fryser fast snö och is på bladen som kan slungas iväg (Hemsida, Landskapsskydd, 2008). Idag finns inga generella regler för hur nära man får vistas kring verken men Boverket har allmänna råd kring säkerhetsavstånd som kommunerna får ta ställning till (SOU 1999:75).



## 5.2 Råd för placering av vindkraftverk

Vi tagit del av olika texter där det finns råd för placering av vindkraftverk. Vi har här gjort en illustrerad sammanfattning (Rättplats för vindkraft, 1999).

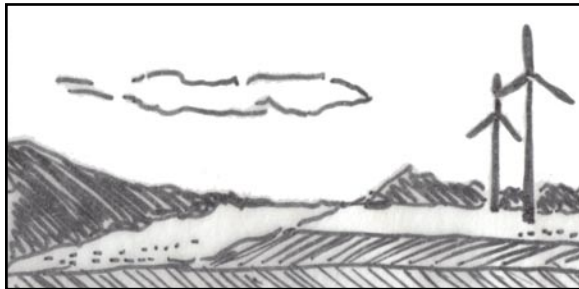
### *Enstaka verk*

Bör undvikas om man vill “spara på landskapet”



### *Verk i par*

För att få en helhet bör de vara av samma modell och inte stå för långt ifrån varandra.



### *En rak linje med vindkraftverk*

Verken bör vara av samma typ. Detta är ett bra sätt att förmedla känslan av att verken är en anläggning.



### *Verk i bågformation*

Om det finns en tydlig naturlig linje i landskapet kan man låta vindkraftverken löpa längs denna. Om man har för få verk i bågen kan det ibland vara svårt att uppfatta formen



### *Regelbunden grupp av vindkraftverk*

Tydliga mönster ger ett lättförståeligt landskap. Ju fler verk man har desto svårare blir det att uppfatta symmetrin.



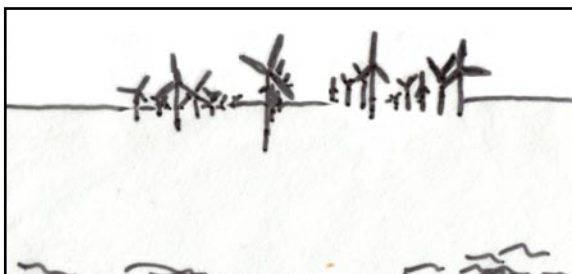
### *Oregelbunden placering av verk*

I områden med mycket bebyggelse är det lättast att ha en fri placering. Denna typ av placering fungerar bra i vissa miljöer om det görs med en genomtänkt gestaltning.

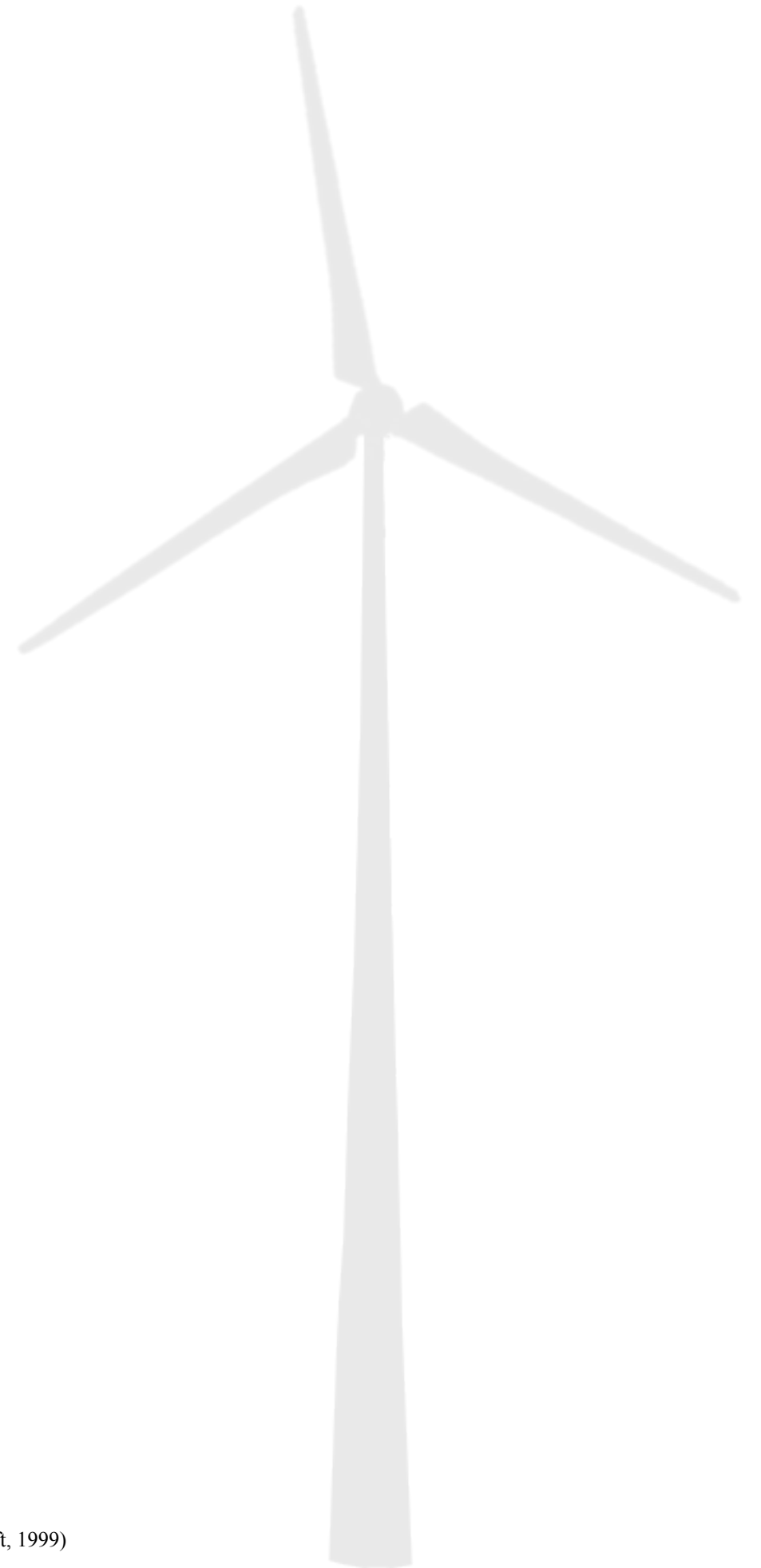


### *Raster*

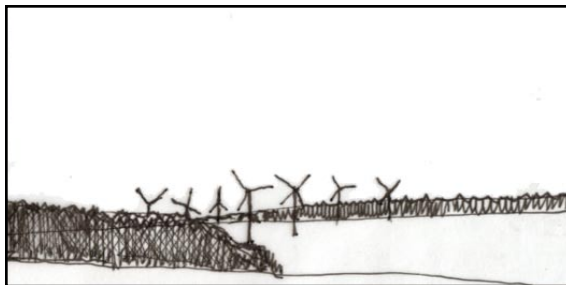
Många verk som står i regelbundna rader och bildar ett raster.



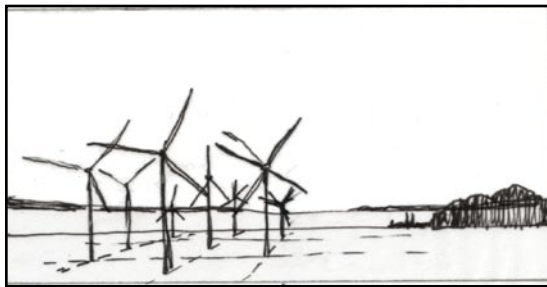
(Rättplats för vindkraft, 1999)



Generellt kan man säga att det inte är någon ide att försöka dölja vindkraftverken, de är så stora att de kommer att synas hur man än gör. Det handlar om, som Sunesson skriver i ”Vindkraften i landskapet”, mer om en anpassning till landskapet än inpassning i landskapet och det gäller att försöka göra en så enkel och naturlig placering som möjligt (SOU 1988:35, Nr 5). Det finns tre grundläggande saker som man måste förhålla sig till när man ska placera in vindkraft, verkets storlek, hur många de ska vara och var de ska stå. Verkens antal avgör hur mycket rörelse som upplevs i landskapet. Eftersom vår blick dras mot det som rör sig kan ett område med många snurrande verk bli påfrestande.

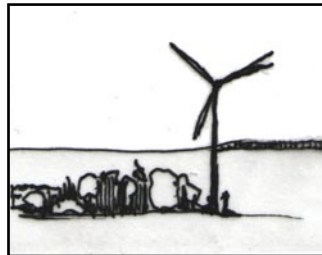


I boken ”Vindkraft i Harmoni” föreslås att man satsar på få höga verk för att minska rörelsen i landskapet så mycket som möjligt. Rörelsens bedöms vara mer störande än höjden (ET 19:1998). Utformningen och designen av verken är också en viktig del menar Sunesson. Vi såg när vi besökte Näsudden, där det fanns många verk från olika tider, att utvecklingen har gått mot i vår mening mer proportionerliga och vackra verk. En annan viktig tanke som diskuteras i ”Rätt plats för vindkraft” är att vindkraftverken kan ses som ett positivt tillskott i ett enförmigt landskap och inte alltid som ett hot mot landskapet (SOU 1999:75). Samtidigt måste man vara medveten om att verken nästan alltid ökar komplexiteten i landskapet och att vissa landskap med många vertikala linjer, hög komplexitet och variation inte är lämpliga för vindkrafts-utbyggnad. (ET 19:1998).



Det är viktigt att placera vindkraftverken i tydliga grupper, i geometriska- eller en fria formationer så att man lätt läser samman dem till en enhet. En formation med räta linjer har fördelen att den är lättförståelig och att den uppfattas som strukturerad från flera olika håll. En sådan geometrisk formation kan å andra sidan kännas alltför dominerande och ”hård” för landskapet (ET 19:1998).

Avståndet mellan verken i en grupp ska helst inte vara mer än 300 m och man bör placera dem inbördes med samma avstånd för att man ska uppfatta dem som en grupp. (Avståndet måste naturligtvis anpassas till verkets storlek) För att öka helhets känslan bör också verken vara av samma modell. Med många enstaka verk i olika modell, slumpmässigt utplacerade blir landskapet ofta rörigt och komplext. Man bör försöka ”hushålla med landskapet” som det står i ”Rätt plats för vindkraft” (SOU 1999:75).

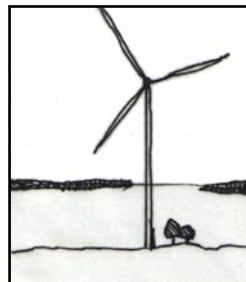
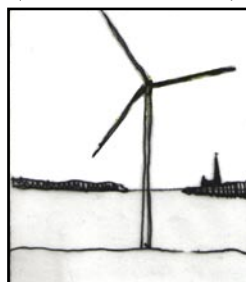


Om man vill placera ut ett ensamt verk är det bra om det är väl förankrat i landskapet eller att man kan läsa samman det som ett objekt tillsammans med exempelvis en gård.

Om man placerar verken i grupp ska man tänka på, för att få en helhet och ett lugn i enheten, att placera dem på ungefär samma nivå. Om maskinhusen sitter på olika nivå ger detta ett rörigt intryck och försvårar läsbarheten av enheten som ett samlat element i rummet. Dessutom kan olika höjd på verken ge en felaktig förståelse av perspektivet och detta gör det svårt att orientera sig i rummet (SOU 1999:75).



Kablar, transformatorstationer och annan utrustning som krävs bör omsorgsfullt döljas i landskapet för att inte göra landskapsbilden rörig (SOU 1988:35, Nr 5).



Verken bör också placeras så att de inte konkurrerar med andra viktiga landmärken exempelvis kyrkor i landskapet. Man bör vara uppmärksam på vilka andra objekt i landskapet som verken placeras i anslutning till, då dessa fungerar som skalobjekt. Äppelträdet vid verkets fot kommer att se minimalt ut och känslan av verkets höjd kommer att förstärkas. Är detta önskvärt (SOU 1999:75)?

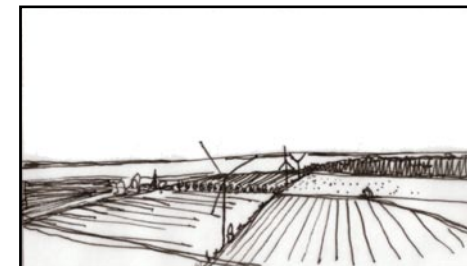


Viktiga utblickar och karaktäristiska vyer i landskapet bör hållas fria (SOU 1988:35, Nr 5.).

Dübeck skriver också att det är viktigt att bevara ”karaktäristiska kännetecken och orienteringspunkter” (Dübeck, 1984). Att vara varsam om de symboler som är typiska för bygden tycker vi är viktigt.



Om landskapet har en tydlig riktning, exempelvis en ås, kan det vara en bra idé att rätta sig efter den riktning som de naturliga elementen ger (SOU 1999:75). Ett annat förhållningssätt kan vara att placera mindre linjer med färre verk på tvärs mot riktningen. En linje längs med höjdriktningen plattar till landskapet medan en linje vinkelrätt förstärker höjden (ET 19:1998).



I närlandskapet kan det vara lämpligt att utgå från markägargränser om dessa är tydliga, exempelvis ett stort åkerlandskap (SOU 1999:75). Vegetation i närlandskapet kan ”förankra” verket samtidigt som verkets blad i skog delvis kan skymmas, vilket kan uppfattas som mindre tilltalande än om hela bladen syns (ET 19:1998).



Om området innehåller många väl definierade rum bör man försöka placera verken i mindre grupper som inte sträcker sig över flera rum. Man bör undvika att sprida ut verk över flera rum eftersom det finns en risk att rummens avgränsning och tydlighet försvagas. Speciellt i småskaliga landskap så som det Sörmländska kan detta inverka negativt på landskapets karaktär (SOU 1999:75).





## 6. Fallstudie – Kafjärden

Vi kommer i följande avsnitt att tillämpa landskapsbildsanalys som verktyg i ett verkligt fall i Sörmland där man idag planerar en vindkraftsutbyggnad i större skala. Först ger vi en bakgrund kring fallet och berättar om det sörmländska landskapet och sedan redovisar vi vår beskrivning och värdering av kafjärdens landskapsbild. Slutligen gör vi en bedömning av dess tålighet för en förändring i form av vindkraft och ger förslag på form och skala på en eventuell utbyggnad.

### 6.1 Vindkraft i Eskilstuna kommun

I Eskilstuna kommuns översiktsplan finns inte så mycket information om vindkraft men man uppmärksammar att jordbruket är en näring i förändring och att detta kommer att få konsekvenser för landsbygdens intressen och verksamheter. (Eskilstuna kommun, 2005). Kafjärden är heller inte utpekad som riksintresse för vindkraft. Anledningen till detta var att platsen ansågs för liten för att inrymma en vindkraftspark beroende på den närbelägna bebyggelsen (Rudin, E., pers.medd., 2008).

### 6.2 Sörmländskt landskap

Det sörmländska landskapet karaktäriseras av en stor variation mellan olika landskapselement. Selma Lagerlöf skriver i Nils Holgerssons underbara resa: *”Här har de tagit en stor sjö och en stor älv och en stor skog och ett stort berg, hackat dem i stycken, blandat dem om vartannat och brett ut dem på jorden utan någon ordning”* (Lagerlöf, 1907).

Landskapet är tätbefolkat och präglad av människan genom jord- och skogsbruk. Bebyggelseenheter är små och belägna i brynzonerna mellan åker och höglänta skogspartier, vanligtvis i gynnsamma sollägen. I dalgångarna ligger finsediment i varierande mäktighet vilket har gett bygden dess goda odlingsförutsättningar. Kring Mälaren finns också större öppna slätter med långa siktlinjer (Wade, 2007). Alléer och åkerholmar beväxta med ädellövskog och är typiska för det här landskapet (Eskilstuna kommun, 2005). Landskapet har ingen tydlig ordning eller struktur men elementen återkommer och ger en harmonisk helhet. I rummen finns överraskande utblickar, rumsligheter och en ofta tilltalande småskalighet. (Elfström, 1991).

Vår fallstudie utförs på västra delen av Kafjärden, öster om Eskilstuna, söder om Mälaren. Området är ett typiskt mälardalslandskap med stor andel jordbruksmark och flack topografi. Kafjärden var fortfarande under vikingatiden täckt av vatten och i området finns många fornlämningar. Idag är området en jordbruksbygd och riksintresse för kulturmiljövård. Utdikningen av Kafjärden skedde i början av 1900-talet. Bebyggelsen är på sörmländskt vis samlad i mindre byar och ligger i förhistoriska lägen på moränhöjder (Eskilstuna kommun, 2005).



Det sörmländska landskapet karaktäriseras av en stor variation och ofta en hög grad av mänsklig påverkan.



Översiktskarta över delar av Eskilstuna kommun.



Område för fallstudie

0 5000 (m)





### 6.3 Beskrivning av Kafjärdens landskapsbild

Några minuters bilresa österut från Eskilstuna ligger Kafjärden. Här finns ett vidsträckt, öppet odlingslandskap på gammal sjöbotten. Slättlandskapet avgränsas av en ås i öster och av skogsklädda möränhöjder och bebyggelse i syd och väst. Rummet är tydligt avgränsat och det är liten kontakt och få utblickar mot andra landskapsrum. Uppmärksamheten leds lätt åt andra sidan vägen där Sundbyholms travanläggning, herrgård och golfbana skyltar om sin existens.

Vi besöker landskapsrummet en mulen eftermiddag i april och tar oss runt i det ungefär tio kvadrakilometer stora området med bil utmed de vägar som letar sig runt området. Strödda över den flacka slätten ligger åkerholmarna som ibland skymmer den vida utblicken över landskapet. Några enstaka hus har letat sig en bit ut på slätten. Den stora skalan får kyrkorna på höjderna kring slätten att se små ut. Kanske är detta anledningen till att området är relativt svårt att orientera sig i. Här saknas tydliga landmärken som ger struktur och tar ner skalan. Andra landmärken i form av kalkbrottet, master och de ställe gårdarna är till större hjälp för att orientera sig här. Trots att landskapet är lite svårt att orientera sig i upplevs det inte som svårförståligt eller komplext i sin helhet. Elementen, exempelvis åkerholmar, skogar, bebyggelse är få och rummet domineras helt av den stora flacka åkermarken. Komplexiteten ligger i dess förhållande till landskapet runt omkring. Även om landskapet kring Mälaren är förhållandevis storskaligt i jämförelse med övrig sörmlandsbygd utmärker sig platsen genom sin vidsträckta och flacka karaktär. Landskapet är i mycket hög grad kulturpåverkat. Känslan av den mänskliga närvaron är påtaglig då man ser åkerdikenas räta linjer, kyrkorna byarna och beteshagarna. I vägarna och bebyggelsen finns en väl synlig och tydlig historisk struktur. Det känns att platsen har varit bebodd och brukad under en lång tid. Landskapet förmedlar dock inte en bild av en stagnerad, gammeldags och utdöende lantbruksbyggd utan här finns modern bebyggelse ett levande jordbruk och industri.

Landskapsrummet med sin storskalighet och den platta slättens tydliga gräns mot de omkringliggande höjderna förmedlar kraftfullhet. Kafjärdens identitet idag som vidsträckt jordbruksmark förstärks i och med denna kraftfullhet. Här är skalan inte längre människans, utan snarare traktorns eller skördetröskans.



Från Kjulavägen ser man tvärs över den stora slätten ända till Hammartorp. Det finns många vida vyer över landskapet.



Landskapet är i hög grad påverkat av människan. Kalkbrottet i åsen, cementindustrin och det storskaliga jordbruket ger landskapet en industriell karaktär.



Ett nybyggt hus ute på slätten. Huset är till viss del förankrat i vegetation men upplevs ändå lite "utslängt" på åkern.



Jordbruksnyttjandet håller landskapsbilden öppen och ger landskapet identitet.



På åkern nedanför Hammartorp ligger stora, vita balar. Intrycket blir här skräpigt och ovårdat. I bakgrunden sticker av de små kyrkorna upp.



Åkerholmarna och vegetationen på höjderna runt omkring Kafjärden möblerar och skapar väggar.



6.4 Beskrivning

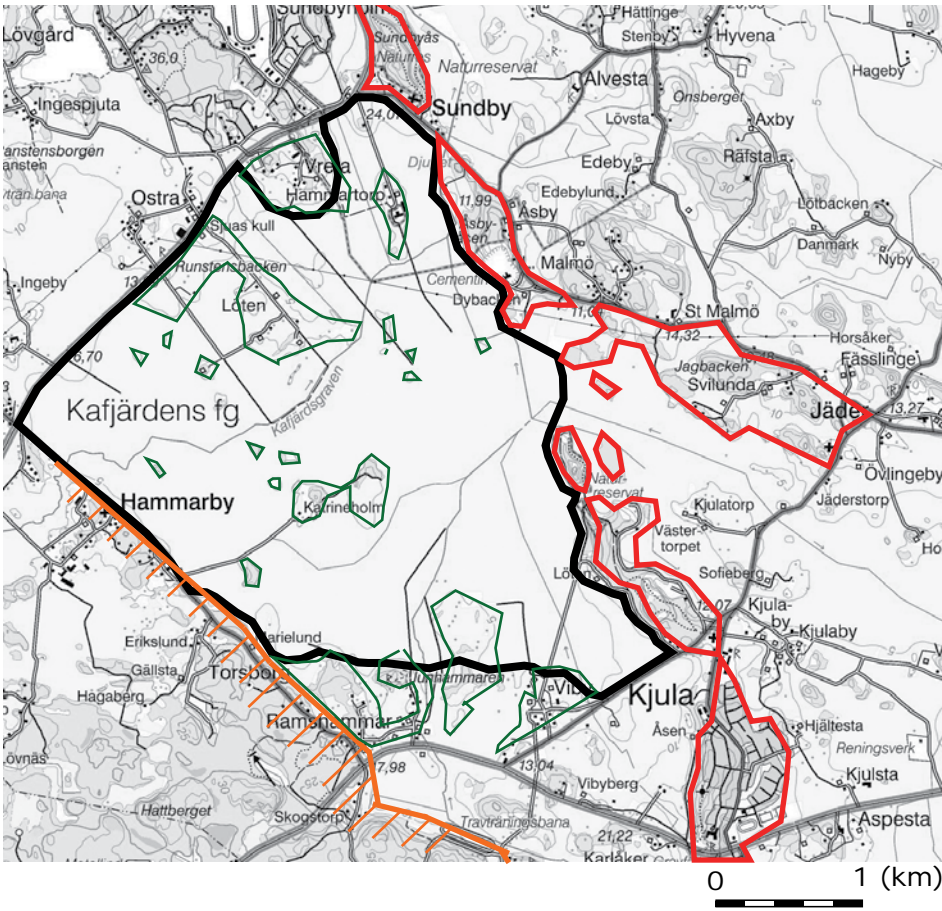
Här fortsätter den beskrivande delen av landskapsbildsanalysen med hjälp av kartor, bilder och förklarande texter. Vi försöker här på ett objektivt sätt beskriva de egenskaper som påverkar Kafjärdens landskapbild.



Färger i landskapet

Landskapselement

Ett landskapsrum byggs upp av avgränsande och möblerande landskapselement. I det här fallet är Sofiebergssäsen det avgränsande elementet i öster. Den är längs vissa delar 40 meter högre än slätten nedanför och dess rygg är beklädd med framför allt barrskog men i brynzonerna även lövskog. Vegetationen förstärker upplevelsen av äsens höjd. Med sin mörkgröna färgskala förtydligar barrskogen Sofiebergssäsen gentemot åkerlandskapet i förgrunden. Det stycke av äsen som ligger i landskapsrummets södra del är naturreservat.



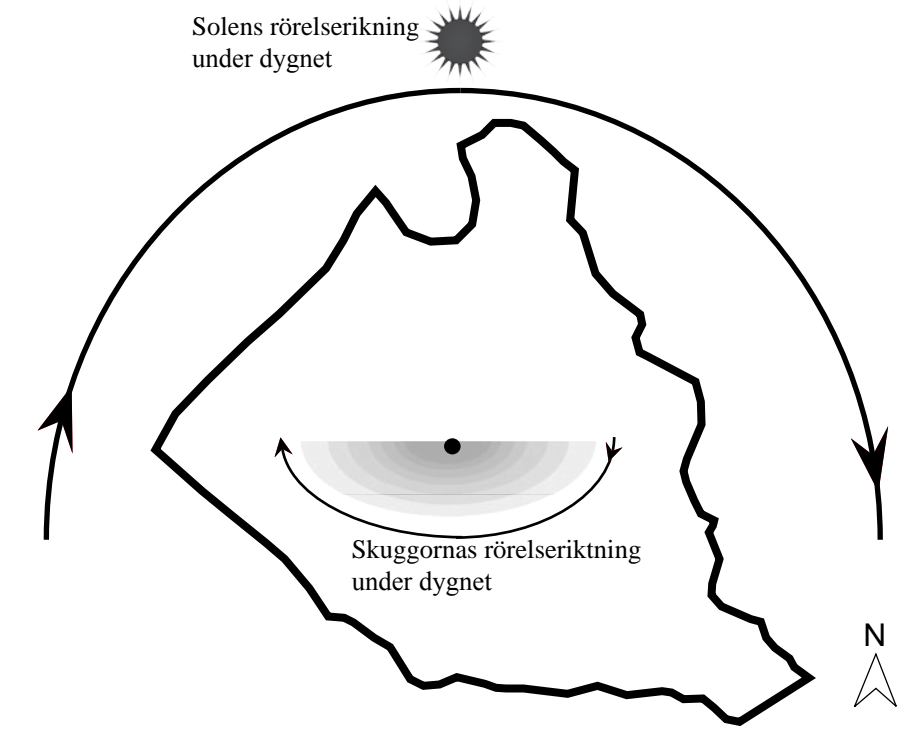
- Åkerholmar. Möblerande element
- Sofiebergssäsen. Ett avgränsande element
- Tydlig kant mot rummet. Ett avgränsande element bestående av skogsbeklädda höjder.



Äsen har stor betydelse som avgränsande element.



Åkerholmarna möblerar det öppna och platta landskapsrummet.



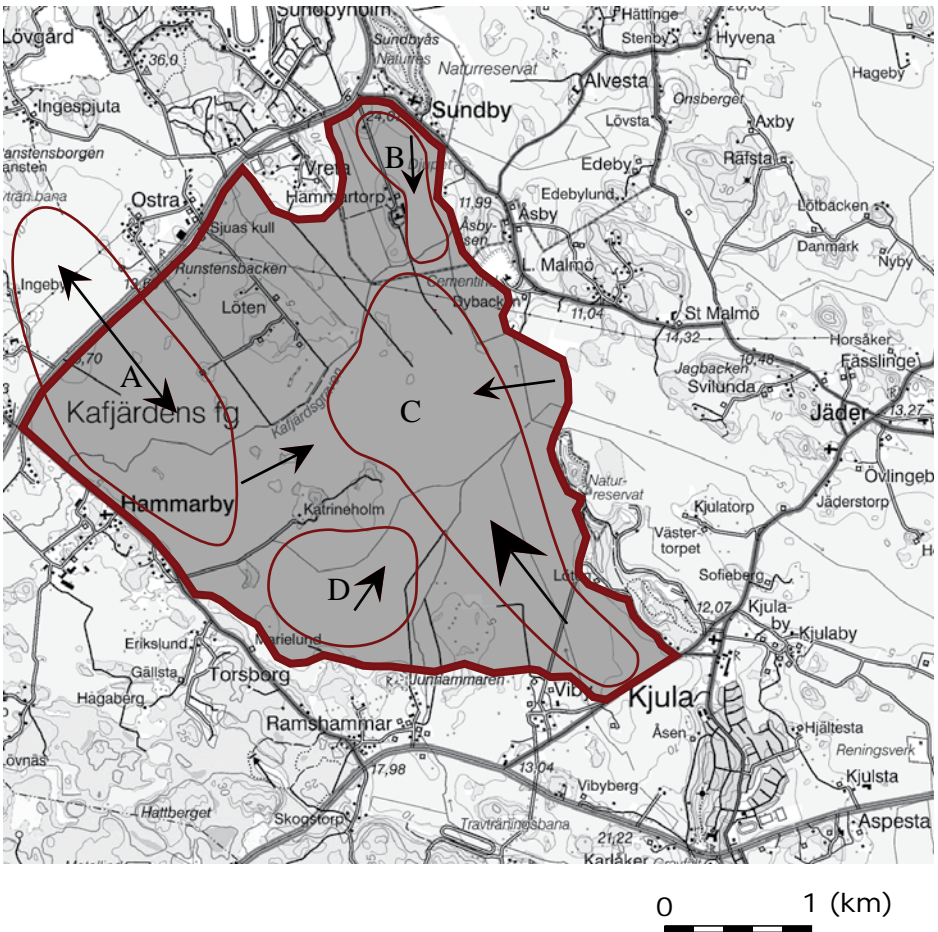
Ljus och skuggor

Det håll från vilket ljuset faller in över rummet påverkar landskapsbilden. I denna schematiska bild över området vill vi visa hur solen, och de skuggor som den ger upphov till rör sig. (Vi har inte gjort beräkningar på hur långt skuggorna kommer sträcka sig.) Medljus och motljus har olika effekter på landskapsbilden. Medljus gör det lättare att uppfatta avstånd till objekt i landskapet och gör det lättare att se föremålet mot bakgrunden. Motljus försvårar avståndsbedömning och får det att smälta ihop med bakgrunden. Från Sundbyholm och Sundbyholmsvägen som ligger norr om Kafjärden kommer därför en vindkraftspark kontrastera mer mot himlen än från Kjula söder om området.

Rumsbildningar

Det stora rummet består av slätten och åkermarken. Avgränsningarna mot andra rum är generellt väl definierade och rumsligheten är stark trots att rummet på många ställen bryts upp av åkerholmar. Ett högre liggande område med skog i väster och äsens höjd i öster avgränsar rummet. I nordväst ser vi en svagare avgränsning som utgörs av Sundbyholmsvägen. Längre österut fungerar bebyggelse och vegetation som en vägg mot Mälaren. I syd avgränsas rummet svagt av Kjulavägen och senare starkare mot öster av bebyggelse, vegetation och åkerholmar.

- A. Sundbyholmsvägens avgränsning av det stora rummet är svagt här och ett mindre rum breder här ut sig på båda sidorna av vägen.
- B. Hammartorps gård och den stora åkerholme som ligger här gör att utblicken i landskapet begränsas och ett rum skapas bakom gården samtidigt som det med utblicken drar sig ut i det större rummet.
- C. Ett mycket öppet lånsträckt åkertrum helt utan åkerholmar.
- D. Rummet avgränsas av åkerholmar och utblickarna blir begränsade. Ett litet område med mer bebyggelse än de andra rummen. Ett relativt öppet rum.

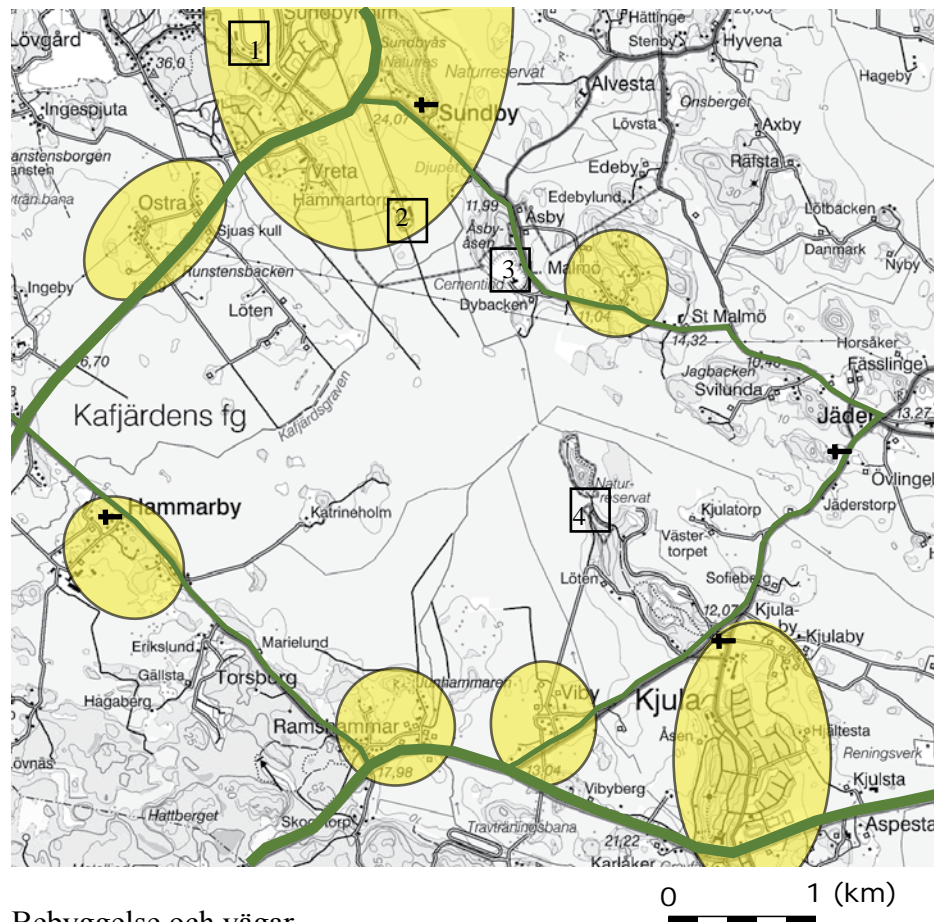


Det stora rummet

Rum i rummet

Riktningar i rummet





- Kyrka
- I området mycket trafikerad väg.
- I området mindre trafikerad väg.
- Samlad bebyggelse.
- Mötesplatser:
- 1 Travbana
- 2 Gårdsbutiken Hammartorp
- 3 Butik med cementvaror
- 4 Naturreservat och strövmråde

## Bebyggelse och vägar

Bebyggelsen i området är till stor del samlad i äldre byformationer vid kyrkor och viktiga vägskal. Mycket bebyggelse och aktivitet finns i områdets norra del vid Sundbyholm men också i den södra delen kring Kjula. Runt om Kafjärdens finns fyra kyrkor, ett högt antal sett till områdets yta.

Vägen från Eskilstuna mot Sundbyholm är vältraffikerad. Här åker många på väg till Sundbyholms slott, travbana och gårdsbutiken på Hammartorp. Den är för många entreén till område. I sydväst finns en större väg som ansluter till E20 som är en viktig väg för de som bor i Kjula och som pendlar till Eskilstuna.



Bebyggelsen klamrar sig fast i brynazonen mellan åker och skog.



Från vägen öster om området. Här passerar många med bil.



Utblick från naturskyddsområdet på Sofiebergsåsen. Härifrån upplevs landskapet till fots.



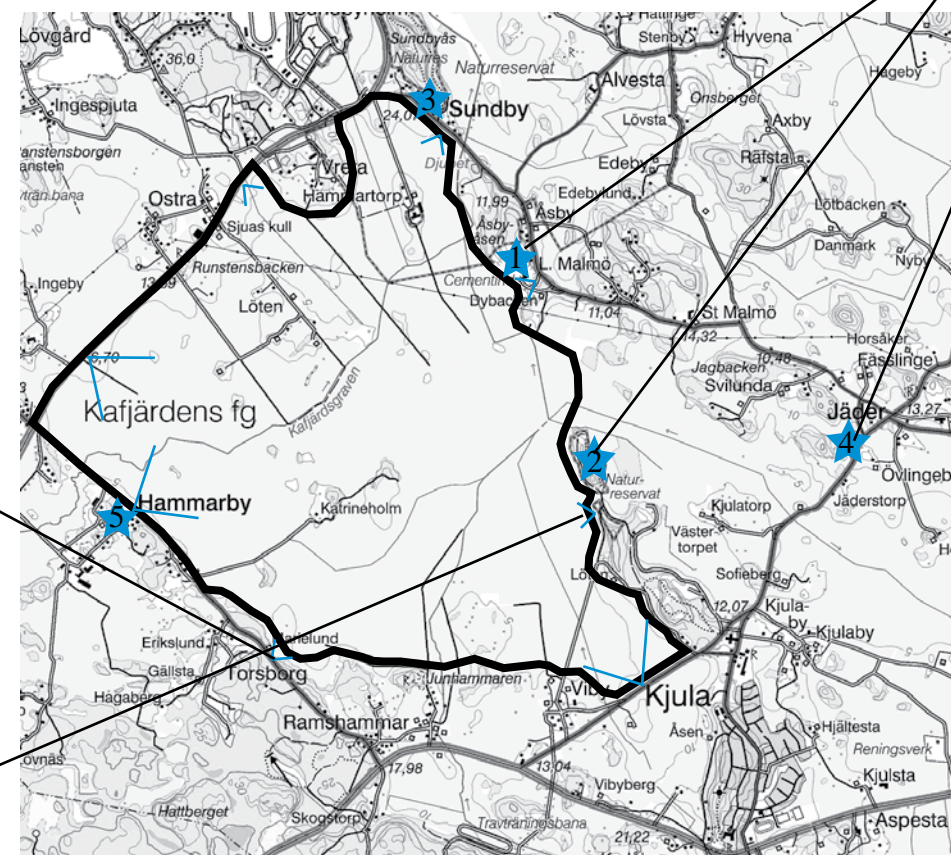
Vid utblick från Sundbyholmsvägen i norr.



Vid utblick från Kjulavägen i söder.

## Utblickar och blickfång

Runt Kafjärdens, utmed de vägar som omgärdar området finns det många utblickar. Från norr och söder öppnar sig de bredaste vyerna. Blickfång är något som fångar vår uppmärksamhet i landskapsbilden, något som drar blickar till sig. De kan uppfattas som landmärken och som en hjälp att orientera sig i landskapet.



- 1 Kalkbrott
- 2 Betad höjdrygg
- 3 Sundby kyrka
- 4 Jäders kyrka
- 5 Hammarby kyrka
- Utblickar
- Vida utblickar
- Smala utblickar



Kalkbrottet



Betad höjdrygg



Jäders kyrka



### 6.5 Värdering av Kafjärdens landskapsbild

Genom att peka på de värden som vi anser bärande och viktiga i Kafjärdens landskapsbild får vi en utgångspunkt i frågan dess känslighet för en vindkraftsutbyggnad.

Generella värden

- Det storaskliga och kraftfulla landskapsrummet. den stora skalam och vidsträcktheten är en kontrast mot det annars till stor del småskaliga sörmländska landskapet.
- Vida vackra utblickar och långa siktlinjer. Gör landskapet läsbart lättare att orientera sig i.
- Jorbruksnyttjandet. Gör området till “människans landskap”. Håller området öppet och ger platsen en mening.
- Naturreseptatet. Ett vackert blickfång med betade hagmarken och ett välbesökt utflyktsmål och strövområde.
- Cementindustrin som med sin råhet utmärker sig och blir ett värdefullt karaktärsdrag.
- Landmärken i form av kyrkor och de större gårdarna.
- Åsen, slätten och de skogsbeklädda moränhöjderna är grundläggande landskapselement som ger landskapsbilden en fond och en förgrund.
- Åkerholmarna som vackra möblerande element det öppna landskapet.
- Ödsligheten. Utan att upplevas övergiven och lämnad åt för fall. Ingen plats för människan att att vistas på men däremot att blicka ut över.

Landskapsbildens känslighet.  
Vi anser att Kafjärden har en tålig landskapsbild relativt annan småskaligare sörmlandsbygd. I sin kraftfullhet och stora skala tycker vi att området är lämpligt för vindkraftsetablering. På grund av skalan i rummet och det långa avståndet mellan omgärdande vägar kommer verken att upplevas på relativt långt avstånd. Verkens storlek kommer därför inte kännas allt för höga och hotfulla. En vindkraftspark blir ännu ett synligt lager av mänskligt nyttjade av Kafjärden. Vi tror även att jordbrukskaraktären kommer att bibehållas då vindkraftverk lätt associeras med jordbruksverksamhet. Med en genomtänkt placering som tar hänsyn till platsens avgränsning tror vi inte heller att det sammanhållna landskapsrummet kommer behöva splittras. Med vindkraftsanläggningens utformning kan man förtydliga och förstärka landskapselement och rum i landskapet. Som vi tidigare nämnt har bygden en modern jordbrukskaraktär och industri vilket gör att vi anser den är mottaglig för ännu ett sentida element. Landskapet risker att förlora sin stillhet och lugn i och med rotorbladens rörelse men samtidigt kan vindkraftverk bli ett spännande och berikande inslag. Landskapsbilden upplevs inte som rörig eller komplex idag och vi tror därför att den skulle kunna klara detta tillskott utan att harmonin och landskapsbildens karaktär går förlorad. De nuvarande vyerna kommer att förändras men vi tycker att med en inte alltför omfattande utbyggnad kommer landskapsbilden ändå att kännas tilltalande. Det kan också skapas nya värden och en starkare identitet för bygden. Som första vindkraftspark i Sörmland är detta en viktig symbolisk satsning som kan ge upphov till en känsla av stolthet hos invånarna.



Åsen som skarpt bryter av mot den platta åkern är ett viktigt och karaktärs-skapande element i landskapet.



Även åkerholmarna är viktiga landskapselement. På bilden synd en större holme där Hammartorpsgård ligger.



Foto: Kristin Lindblom

En del av åsen är natur-reservat och här finns ett stort bestånd av backsippa.



Vi tycker att landskapet är kraftfullt mycket beroende av sin storskalighet som upplevs tydligt från Kjulavägen. I bilden syns också kalkbrottet på åsen.



Utblickarna över slättlandska-pet är många. Här ger åkrarnas olika struktur och färg en intressant vy.

## 6.6 Gestaltungsforöslag

På tre följande uppslagen kommer vi att presentera tre förslag på placeringar av vindkraftverk. Först presenterar vi två egna förslag och sedan presenteras exploatörens förslag som en jämförelse.

(Verkens typ, se sid. 6)

Fysiska kriterier som vi tagit hänsyn till i placering av vindkraftverk på västra Kafjärden.

– Avstånd till bebyggelse: cirka 700 meter. För att undvika skuggor och buller.

– Avstånd mellan verken: cirka 500 meter. För att undvika energiförluster.

– Avstånd mellan mindre grupper: cirka 1000 meter. För att få en distinkt uppdelning mellan grupper.

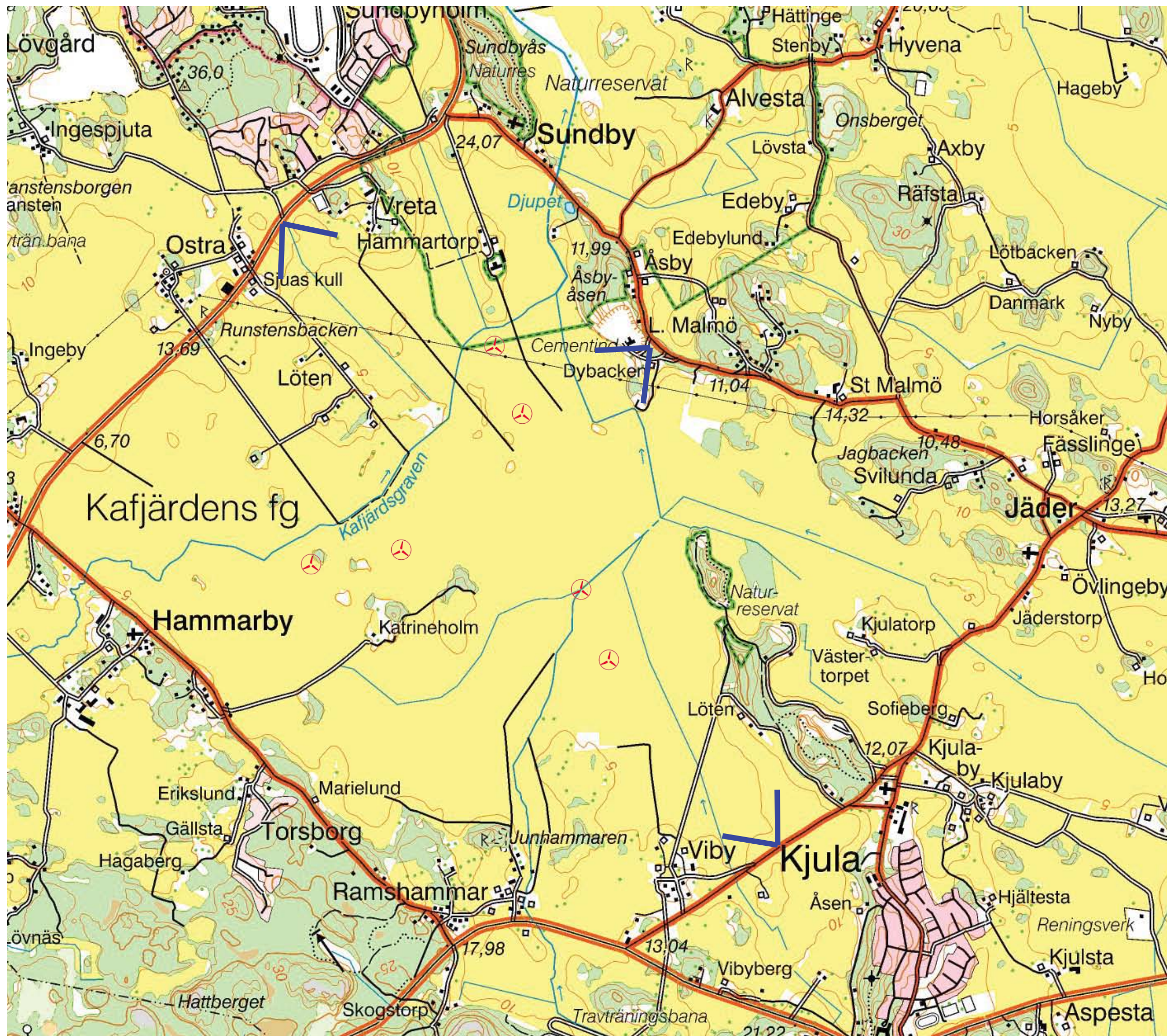
– Höjder i närheten av flygfält. (Berör inte vårt fall då verken inte överstiger maxhöjd för området.)

– Avstånd till allmän väg (Kommunen har inte gett några riktlinjer. Vi utgår från samma avstånd som till bebyggelse.)

Vi har i vår gestaltning utgått från de vyer och utblickar som vi anser vara viktigast. Det är vyer från de mest trafikerade vägarna runt området samt en utblick uppifrån åsen. I vårt gestaltungsforöslag har vi inte kunnat ta hänsyn till de små landmärken som kyrkorna runt området utgör. Vi har konstruerat och studerat fotomontage från ovan nämnda vyer och försökt lyfta fram fördelar och nackdelar hos samtliga. Visualiseringarna måste betraktas som ungefärliga då en exakthet har varit omöjlig att uppnå i de program vi använt.







## Förslag 1

I detta förslag har vi placerat ut sex stycken vindkraftsverk. Vi har valt att placera dem två och två relativt nära varandra och försökt att ha rejäla avstånd mellan paren för att undvika att de läses samman till en grupp. Detta gör det svårt att placera in många verk. Två av grupperna står i linje i det stora avlånga rummet, längs åsen för att förstärka rummets riktning. Den tredje gruppen står i ett mindre rum, ungefär vinkelrätt mot åsen. Gruppen står inte helt vinkelrätt på grund av bebyggelse. Tanken är att åsen ska "förankra", ge stöd och fungera som fond bakom verken. Med den tydliga centreringen mot slättens centrum och genom att följa rummets riktningar hoppas vi kunna ge ett lugnt och ordnat intryck av landskapsbilden. Genom den raka linjen genom rummet förstärker vi också upplevelsen av rummets vidsträckthet.



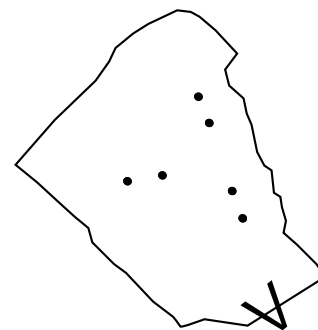
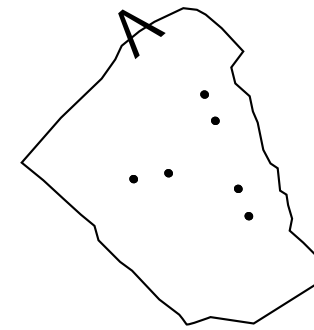
0 1000 (m)



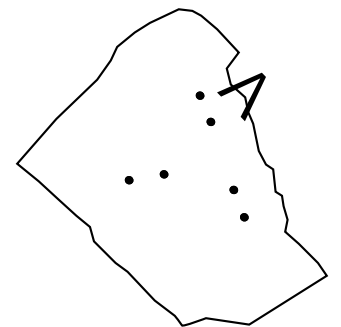


## Fotomontage - Förslag 1

Från Sundbyholmsvägen syns framförallt de två närmaste grupperna. Gruppen längst bort ser väldigt liten ut och rummet upplevs därför som mycket vidsträckt. Raden med verk känns harmonisk. Det som gör landskapsbilden orolig är att gruppen vinkelrätt mot åsen inte har någon tydlig riktning och att perspektivet blir otydligt. Uppdelningen i grupper förstärks av att de på bilden högra verkens bas är dolda bakom vegetation och bebyggelse. Avståndet från vägen är så pass långt att verken inte upplevs som hotfulla.

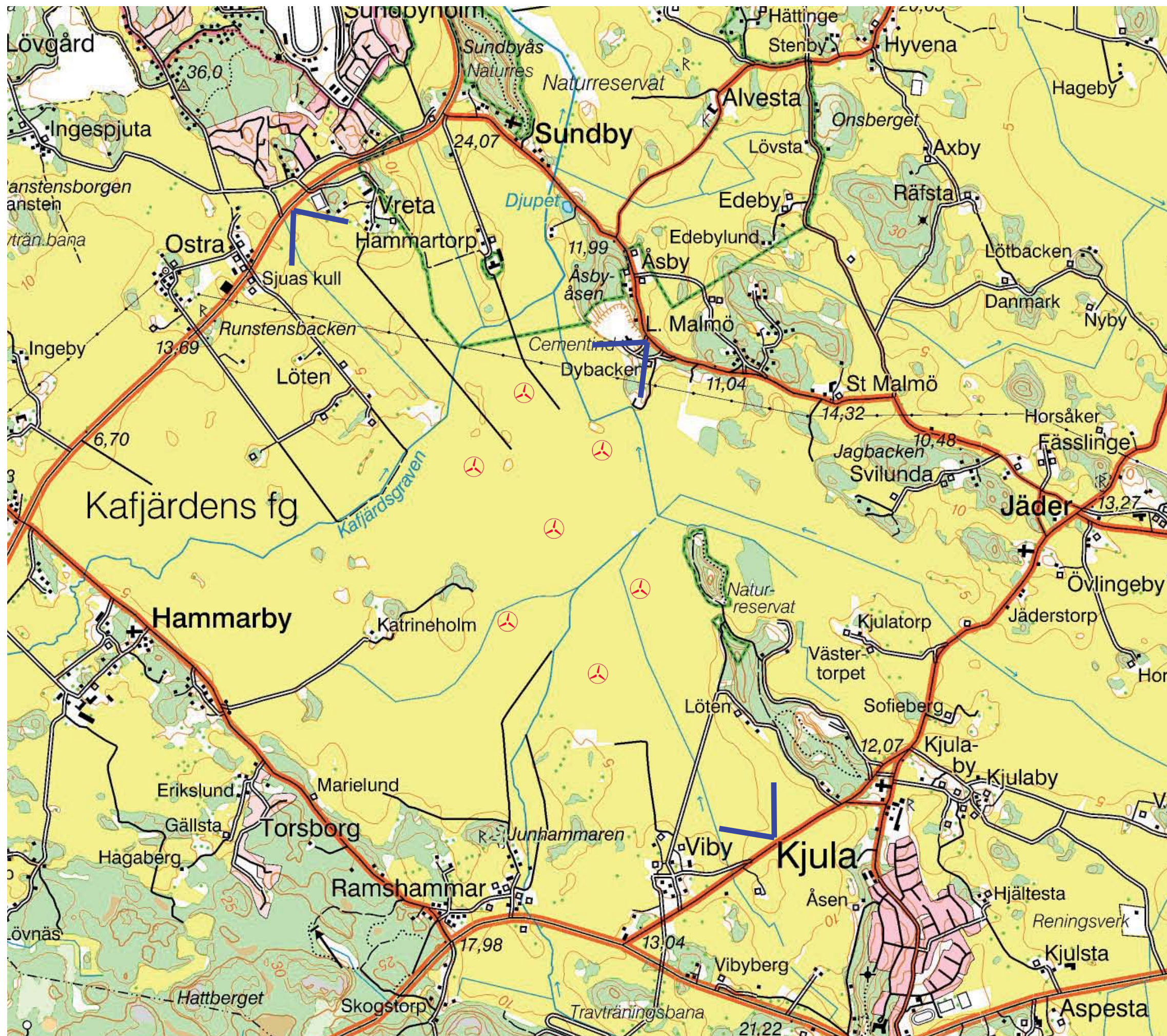


De två av grupperna på en rad förstärker även från denna utblickspunkt riktningen i rummet och vidsträcktheten. Placeringen känns mycket ordnad och formen upplevs relativt samlad. Även från den här utblickspunkten är vänstra gruppens riktning och placering svår att förstå. Den en helt öppna slätten mot verken gör att de blir helt synliga och mycket markanta i landskapsbilden.



Ett av verken står mycket nära denna utblickspunkt och blir därför dominerande i landskapsbilden. Och de tre enskilda verken ger ingen förståelse för den sammanhängande formation som de ingår i.





## Förslag 2

I det här förslaget föreslår vi en strikt geome-trisk form. Symmetriska grupperingar kan upplevas harmoniska och förstärka perspektivet. Gruppen är samlad och förtar inte känslan av det stora rummet. Formen riskerar att uppfattas som tung och få landskapet att tippa då den ligger på samma sida som åsen som är ett tungt element i sig. Gruppens kompakt och täthet gör att verken som grupp blir ett tydligt landmärke och blickfång att orientera sig efter. En så formstark placering kan bli ett estetiskt intressant med sitt hårda arkitektoniska uttryck.



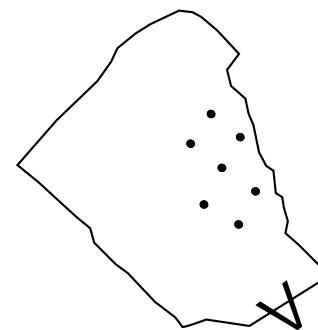
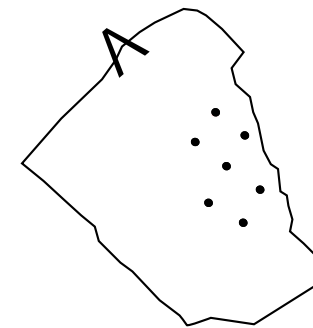
0 1000 (m)



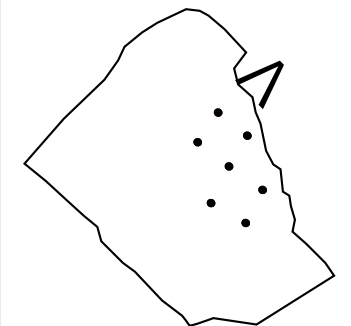


## Fotomontage - Förslag 2

Från Sundbyholmsvägen upplevs gruppen som väl sammanhållen. Det finns en tydlig symmetri men perspektivet berättar inte om rummets längd. Gruppen är mycket dominant och tar en stor del av uppmärksamheten i landskapsrummet. Formationen har ett mer arkitektoniskt uttryck än förslag 1. Verken känns väl förankrade mot åsen.

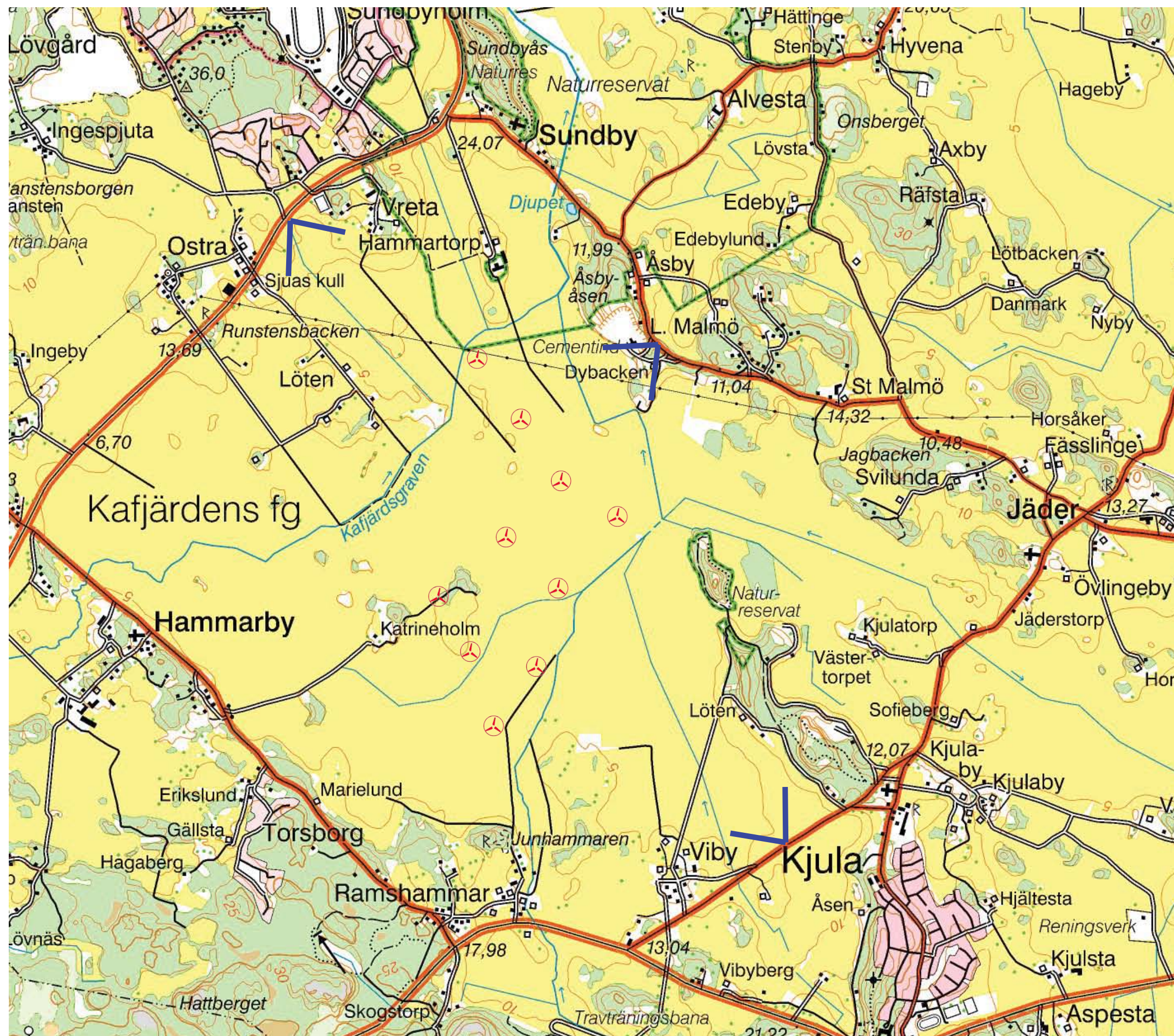


Från Kjulavägens utblickspunkt är verkens inbördes ordning och symmetri tydlig. Verken ger ett avskalat och industriellt intryck. Eftersom verken inte är dolda av någon vegetation blir närheten till betraktaren tydlig. Gruppen riskerar här att kännas hotfull. Verken upplevs inte vara placerade med stor anpassning men följer rummets riktning. Rummet kan upplevas som tungt och överlastat i bildens högra del då både åsen och vindkraftsgruppen ligger där.



I utblicken från kalkbrottet känns det som om de två synliga verken hör ihop. Landskapet känns lugnt trots att ett av verken är ganska nära betraktaren.





## Förslag 3 Exploatörens förslag

Kafjärdens vindkraft AB har i sitt förslag framför allt har utgått från vindförhållanden och att und-vika ljud och skuggstörningar för närboende. Man har också gjort en placering för att minimera parkeffekten. Vindkraftverken ligger osymetriskt och utan en speciell tanke på form. Gruppen sträcker ut sig i rummets och åsens längdriktning vilket bör förstärka dessa bilden av dessa element. Då båda våra förslag på placering tidigare haft en tydlig symmetri och ordning får exploatörens förslag representera en "fri gestaltning".



0 1000 (m)

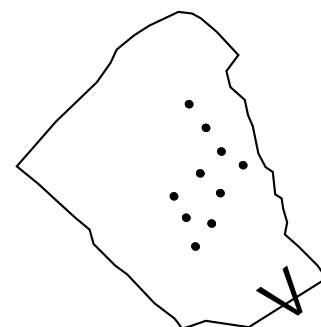
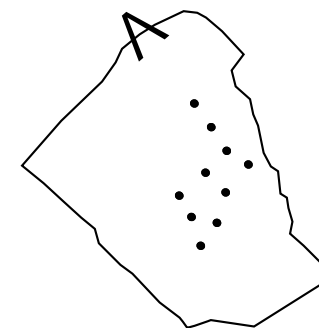




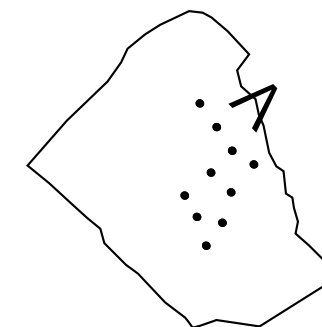
## Fotomontage - Förslag 3

### Exploatörens förslag

Från Sundbyholm upplevs verkens placering i landskapet som oroligt. De bildar tre tydliga grupper men det är svårt att förstå deras inbördes placering. Verken befinner sig långt från vägen och upplevs inte som hotfulla.



Verken bildar från denna utblickspunkt en tydlig grupp som följer rummets längdriktning och breder ut sig i landskapet. Avståndet gör att deras storlek tas ner och inte heller från denna utblickspunkt känns de hotfulla. Verken skymmer varandra vilket gör att de ser färre ut än vad de egentligen är. Detta medför också att landskapsbilden blir orolig och svåröförfstålig.



Från kalkbrottet upplevs verkens placering som rörigt. Åkerholmarna nära betraktaren ser mycket små ut i jämförelse med vindkraftverken.



## 6.7 Diskussion i fallstudien

Efter en jämförelse av fotomontagen med de olika förslagen, från tre olika utblickspunkterna har vi försökt dra slutsatser huruvida en medveten placering grundad på en landskapsbildsanalys är ett viktigt verktyg.

I jämförelse med de placeringar vi föreslår är exploatörens förslag väldigt kompakt och överbelamrat. Formen är orienterad i rummets riktning men det finns ingen symmetri att ta fäste på för den som rör sig genom landskapet och det blir svårt att få ett perspektiv i landskapsbilden. En så stor utbyggnad kommer ta en enorm plats och ge ett rörligt intryck då verken hamnar bakom varann och blir i ett tvådimensionellt perspektiv till en obestämbar form. Grundat på visualiseringarna med fotomontagen tror vi inte att Kafjärdens landskapsbild klarar en så storskalig utbyggnad, och skulle kunna bli ett avskräckande exempel på vindkraftsatsningar i kommunen. De andra förslagen kan förstås också ifrågasättas. Förslag 1 riskerar kännas för utspridd för att upplevas som mindre grupper och förslag 2 tycker vi kan kännas “tung i landskapet” . Vi anser ändå att de med sin utgångspunkt i olika principer har många visuella fördelar gentemot exploatörens.

Karaktären av jordbrukslandskap bör inte behöva gå förlorad i något av förslagen. Möjligen kan förslag 2 med sin strikta form ge en mer industriell association. För en harmonisk landskapsbild är symmetri ofta en utgångspunkt, då det förstärker perspektiviska effekter. Vi såg dock att en strikt symmetrisk form kan upplevas för hård och lösryckt i ett annars organiskt format landskap. De vertikala linjerna som verken utgör i landskapsbilden tror vi blir ett tillkott då det i dagsläget saknas vertikala element att orientera sig efter i landskapet. I våra två förslag anser vi att vindkraftverken skapar ett estetisk mervärde i sin form och sitt uttryck. Detta belyser vikten av att ta hänsyn till bilden av landskapet vid vindkraftsetableringar. Landskapsbildsanalysen som verktyg tjänar sitt syfte.

## 7. Diskussion

### 7.1 Diskussion kring metoder och källor

För att ha en grund och med trovärdighet kunna utföra fallstudien anser vi att den inledande teoretiska delen är väsentlig. Här mötte vi svårigheter med att sälla och välja ut rätt relevanta och korrekta källor då det finns mycket skrivet i ämnet både av amatörer, professionella, leverantörer och myndigheter. Bland dessa valde vi att förlita oss på bland andra Boverket och Energimyndigheten som har omfattande hemsidor och många publikationer inom ämnet. “Centrum för vindbruk och vindkraftsinformation” har också en bra hemsida och här arbetar även Tore Wizelius som skrivit ”Vindkraft i teori och praktik”, en aktuell, lättillgänglig och omfattande bok. För balansera den positiva infallsvinkel som presenteras i de ovan nämnda källorna har föreningen Svenskt landskapsskydds hemsida varit ett bra verktyg. Här ges en mycket negativ bild av vindkraft och dess konsekvenser.

I den andra fasen med landskapsanalys och fallstudie krävdes en insikt i vilka olika metoder för landskapsbildsanalys som finns. I detta skede var vi lite handfallna och visste inte hur utbrett och vitt begreppet var. Problemet var att vi hade svårt att välja och få tag på relevant litteratur. Här hade vi behövt rådgivning kring hur vi skulle angripa ämnesområdet. I liknande fall tillämpas idag ofta LCA-metoden (Landscape Character Assessment) (Selman, 2005). Vi har nyligen arbetat utifrån denna modell och tankemässigt inspirerats av tekniken men inte tillämpat den som renodlad metod. Exempelvis gjorde vi kartstudier före besöket på platsen och vi gjorde en tydlig distinktion mellan beskrivning och värdering i enlighet med LCA-metoden. (Nordin. K., pers med., 2008) Eftersom den första litteratur om landskapsbildsanalys vi erhöll var Johan Elfströms ”Landskapsbildsanalys” har den fått stort inflytande på vårt tillvägagångssätt. Vi ser nu i efterhand att denna inte innehåller en heltäckande analysmetod och att det nu finns andra mer aktuella och allmängiltiga metoder som exempelvis LCA.

När vi sedan, utifrån vår landskapsbildsanalys skulle börja pröva olika placeringar i vår fallstudie använde vi oss av diverse publikationer med råd för placering av vindkraftverk. Här var framför allt ”Rätt plats för vindkraft”, bilaga 10, del II (SOU 1999:75) ett gott stöd. Vårt intryck är att det finns mycket spridd litteratur men att vi har dock inte hittat något samlat dokument från de senaste åren. Vi tycker att det är märkligt. Vindkraftsutvecklingen går snabbt och därför borde en mer frekvent uppdatering vara praxis. Vi byggde också en modell i oljesand för att kunna prova olika placeringar. Det var svårt arbeta i modellen på grund av materialet som inte riktigt höll för många omflyttningar av verken. Vi tror dock att modellen kan ha en god funktion för att visa det förslag vi slutligen bestämde oss för. Efter att vi bestämt oss för två olika förslag gjorde vi fotomontage i photoshop och i upplägget för redovisning och diskussion av förslagen tog vi inspiration från ”Vindkraft i harmoni” (ET 19: 1998). Att göra många olika förslag i photoshop var komplicerat och tidsödande. Vi tror att mjukvaran som ofta vid vindkraftsetableringar, “Winpro” skulle vara till stor hjälp här.

### 7.2 Diskussion kring fallstudien

Det är många parametrar att ta hänsyn till när man ska hitta de bästa placeringarna av vindkraftverk i landskapet. Allt från de fysiska kriterierna till de estetiska avvägningarna i landskapsbilden. Placeringsförslagen och tankearbetet kring dem kunde ha gjorts i ett senare skede och kunde ha fått ta mer tid. Vi känner att vi kunde ha kommit längre i gestaltsarbete av förslagen. Exempelvis kunde vi ha gjort ett förslag med fri placering av verk i landskapet för att jämföra med de ordnade förslagen vi gjort. Valet av fall har genom hela processen känts relevant och viktigt. Området var enkelt att få en helhetsbild av och arbetet med landskapsbildsanalysen på det här området fungerade väldigt bra. Att fallstudien är verklig och aktuell var också positivt då vi kunde få hjälp från kommunen och ta del av de utredningar som gjorts av exploatören. I Eskilstuna kommun är detta de första planerade vindkraftverken vilket känns mycket spännande. Vi har märkt att placering ur ett landskapsbildens perspektiv ibland blir ifrågasatt och åsidosatt medan de fysiska kraven för maximal energiotvinning har högsta prioritet. Utifrån vad vi läst känns detta förgånget. De moderna verken producerar el även utanför de optimala vindlägena. Med den storskaliga utbyggnad som kommer att ta fart tror vi att det är viktigt att landskapsbilden får en högre prioritet. Att göra en landskapsbildsanalys är dels viktigt för att kunna göra en god gestaltning av vindkraftsanläggningen men också för att ta reda på om platsen alls är tillräckligt kraftfull och tålig för en etablering. För att vindkraftsutbyggnaden ska kunna genomföras i den skala som regeringen föreslår behövs en tolerans från allmänheten och för att uppnå detta krävs god gestaltning. Att göra en omsorgsfull och genomtänkt gestaltning bygger på god förberedelse och vi tror här att landskapsbildsanalysen är ett mycket viktigt redskap. Vi tror också att landskapsanalysen tillsammans med fotomontage av vindkraftverken i det aktuella landskapet är ett bra dokument för samråd med berörda vid en etablering. En risk med landskapsbildsanalysen, som vi upplevde, är att man efter att ha ”lärt känna” landskapet blir alltför varsam och försiktig. Det är svårt att vara objektiv! Man måste vara varsam med landskapsbilden men samtidigt inte glömma att det finns landskapsrum med lägre bevarandevärde. Vi tror dock att om regeringens vindkraftsmål ska uppnås krävs både öppenhet och vidsynthet för vindkraftsutbyggnad i olika typer av landskap.

### 7.3 Avslutande reflektion

Vindkraftsfrågan är aktuellare än någonsin och det känns roligt och värdefullt att få sätta sig in i ämnet. Kandidatarbetet har varit en läro-rikprocess som har påverkat oss och väckt vidare intresse. Det vetenskapliga skrivsättet har varit nytt för oss vilket har gjort att enkla saker har fått ta lång tid. Det har varit en bra träning inför examensarbetet och yrkeslivet. Vi upplever att det var svårt att beräkna hur mycket vi skulle hinna och hur omfattande vårt kandidatarbete skulle bli. Från början tänkte vi oss att vi skulle ta oss an varsitt fall. Vi missbedömde tiden som gick åt till inläsning och fick lägga mer tid till detta eftersom att vi fick tag på litteratur efterhand. Detta innebar förändringar i vår tidsplan. Vi önskar i efterhand att vi genom mer handledning kunnat underlätta urvalet av litteratur. Det här är första gången under utbildningen fått disponera och planera vår tid helt själva, något som tog förvånansvärt lång tid. Ett bra instrument för planering, kommunikation och dokumentation har vår blogg varit. ([www.vindolandskap.webblogg.se](http://www.vindolandskap.webblogg.se)) Bloggen skapade vi redan första veckan och har varit mycket smidig då båda kan nå den var som helst ifrån. Här har vi efterhand planerat dagarna mer detaljerat. Uppdelningen med en mer teoretisk inledning av arbetet och därefter en tillämpning i en fallstudie har gjort kursen strukturerad och lite praktiskt inriktad vilket vi tror har gett oss en ökad förståelse. Att arbeta i par har haft många fördelar. Vi kunde ha delat upp arbetet mer, men då hade konsekvensen varit att vi tagit på oss de ansvarsområden som vi redan kände oss trygga i. Vi har upptäckt att vi arbetar bra ihop men att vi ibland har lite olika arbetsgång. Det har lett till att vi lärt oss mer om hur vi själva arbetar.



## 8. Referenslista

### 8.1 Böcker

Dübeck, L., (1984), Energiskog och landskapsbild, Alnarp: SLU

Elfström, E., (1991), Landskapsbildsanalys, Alnarp: Movium/inst för landskapsplanering, SLU, ISBN: 91-576-4474-8

Lagerlöf, S., (1907), Nils Holgerssons underbara resa genom Sverige, Stockholm: Bonnier Carlsen, ISBN 9163852098

Lynch, K., (1960), The image of the city, Cambridge MA: MIT Press, ISBN-10: 0-262-62001-4

Planavdelningen, (2005), Översiktsplan 2005, Eskilstuna: Eskilstuna kommun, ÖP 5024, FÖP 5045.

Selman Paul, (2005), Planning at the landscape scale, London: Routledge, ISBN 0-415-35142-1

Skärbäck, E., (1998), Vindkraft i harmoni, Stockholm: Energimyndigheten, ET 19: 1998

Sporrong, U., (1996), Odlingslandskap och landskapsbild, Stockholm: Riksantikvarieämbetet, ISBN 91-7192-998-3

Sunesson, T., (1988), Vindkraften i landskapet, Stockholm: Bostadsdepartementet, SOU 1988:32 nr 5

Wade, E., (2007), Mast på rätt plats, Stockholm: Sveriges kommuner och landsting, ISBN: 978-91-7164-

Wizelius, T., (2007), Vindkraft i teori och praktik, 2:a uppl., Studentlitteratur, ISBN: 978-91-44-02660-2

### 8.2 Elektroniska dokument

Boverket, (2001), Handbok för lokalisering av vindkraftverk (remiss material), [hemsida]. Tillgänglig: <http://www.landskapsskydd.nu/Remiss.pdf> [2008-03-16]

Boverket, (2003), Planering och prövning av vindkraftsanläggningar, [hemsida].Tillgänglig: [http://www.boverket.se/upload/publicerat/bifogade%20filer/2003/planering\\_och\\_provning\\_av\\_vindkraftsanlaggningar.pdf](http://www.boverket.se/upload/publicerat/bifogade%20filer/2003/planering_och_provning_av_vindkraftsanlaggningar.pdf), [2008-03-16]  
ISBN: 91-7147-737-3

Näringsdepartementet, (1999), Rätt plats för vindkraft, [hemsida].Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/2669> [2008-03-16]  
SOU 1999:75 ISBN: 9789176108635

### 8.3 Officiella hemsidor

CVI, Centrum för vindkraftsinformation, [hemsida], 2004-06-01  
Tillgänglig: <http://mainweb.hgo.se/projekt/cvi.nsf/index3?OpenFrameset> [2008-03-16]

Energimyndigheten, Vindkraft, [hemsida], 2008-04-01, Tillgänglig: <http://www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft1/>, [2008-04-01]

Föreningen Svenskt Landskapsskydd, Vindkraftens säkerhetsrisker, [hemsida], 2008-03-26, Tillgänglig: <http://www.landskapsskydd.se/artikel/FSL2008Memo17>, [2008-03-30]

Gotlands kommun, Vindkraft på Gotland, [hemsida], 2007-05-31, Tillgänglig: <http://www.gotland.se/imcms/1729> [2008-03-16]

Luleå tekniska universitet, Krafter mot vindkraft, [hemsida], 2008-02-07, Tillgänglig: <http://www.ltu.se/forskning/goodtechnology/d21020/1.35249> [2008-03-30]

Sveriges kommuner och landsting, Planering för vindkraft, [hemsida], 2007-02-23 Tillgänglig: <http://www.skl.se/artikel.asp?C=5857&A=44486> [2008-03-16]

### 8.4 Otryckta källor

Orrvik, Jan. Driftstekniker, GEAB, Näsudden, Gotland, Pers. medd., 2008-03-27

Rudin, Eivor. Landskapsarkitekt, Plankontoret, Eskilstuna, Pers. medd., 2008-04-08

Kerstin, Nordin. Landskapsarkitekt, Institutionen för stad och land, SLU, Uppsala, Pers med 2008-01-15

## Bilaga 1- Analysmall

# Landskapsbildsanalys

- Välj och begränsa analysområdet
- beskriv upplevelsen, den visuella identiteten, värdera inte.
- Hur skulle vindkraftverken passa in här? Vi gör en värdering i nästa steg av projektet

### -Välj och angränsa analysområdet

Här gäller det att identifiera ett område som är på något sätt sammanhållet och intressant för analysen. Elfström har använt sig av Lynch och analyserat kartmaterial för att få fram ex. ett stråk, distrikt, målpunkt att analysera. Sunt förnuft och eventuell korrigering i fält behövas.

## Vi behöver kartor!

## 1. Beskriv upplevelsen

Svara på frågorna, skissa, fotografera och sammanfatta. Låt intrycken vila lite.

Försök bortse från väder och årstid. Men anteckna ändå gärna

Månad:              Tidbunk:              Väder:

Trivs vi här?  
Ja  
Nej

**Komplexitet.** Är landskapet varierat, innehåller det många olika element, många olika små rum?

*Skala.* Stora ängar, höga kyrkor, små dammar eller moränöar? Är topografin väldigt omväxlande? Är skalan här typisk för sin region?

*Helhet.* Hänger landskapet ihop, passar det ihop. Finns det mönster och struktur?

*Rum.* Är det öppet eller slutet, stort eller litet? Ser man långat eller kort?

*Färg.* Har landskapet en färgskala?

**Kraftfullhet.** Känns platsen hård eller mjuk, ömtålig eller motståndskraftig.

*Natur eller kultur.* Hur mycket mäsklig aktivitet finns här? Är platsen omskött? Vilken sorts bebyggelse? Orört eller påverkat?

*Historia.* Finns det historiska spår, synliga (osynliga)? Vad? (Exempelvis ägogränser, diken, murar, vägar och bebyggelsemönster.)

## En analys a la Lynch för att få med platsens funktion idag.

Landmärken, gränser, knutpunkter, distrikt och stråk  
(siktlinjer, utblickar)

## 2. Värdera

Vilka är landskapets största värden? Upplevelsevärden, sociala värden, naturvärden, kunskapsvärden mm (Ranka gärna för att underlätta vidare arbete med känslighetsanalysen)

Är det något unikt eller ovanligt med landskapet?

Är landskapet visuellt känsligt? (värdering)

### 3. En sammanfattande känslighetsanalys (Behöver inte göras på plats)

Ta ställning i fråga om lämplighet och känslighet ifråga om vindkraftsetableringar

Vilka värden riskerar gå förlorade? Vilka värden går att skapa med en vindkraftsetablering?

Hur påverkas landskapets karaktär? Vilka buffertzoner krävs?

Hur långt kan anläggningen ses?

Tillför etableringen en ny skala?

Underordnar sig vindkrarten landskapets struktur och ock karaktär?

Kan man genom grupperingar eller formationer minska påverkan på det omgivande landskapet?



Bilaga 2 - Gotlandsresan

Studiebesök på Näsuddens vindkraftspark på Gotland

26-27 mars 2008.

Under den andra veckan på kandidatarbetes kursen åkte vi till Gotland för att besöka Näsuddens vindkraftspark. Det kändes viktigt att göra ett studiebesök för att få en förståelse för vindkraftverkens storlek, vilka ljud och skuggor de alstrade och även för att känna hur de upplevdes i grupp. Vi tyckte också att det var viktigt att ta bilder som vi skulle kunna använda i vår uppsats.

Vi kom till Gotland på eftermiddagen den 26 mars och åkte vidare med bil mot Näs. På vägen dit stannade vi och fotograferade.



Vi såg vindkraft mindre verk i bybyggd, industriell miljö där vi upplevde att de smälte bra in. Klintehamn



Från vägen såg vi en midre grupp av verk placerade i ett odlingslandskap. Vi stannade och lyssnade, ett svischande ljud inte alltför högt.



När det började skymma blev vindkraftverken vackra siluetter.



Vi kom till Näsudden i skymningen. På den vänstra bilden syns det tvåblade äldsta verket och till höger lyser verken i solnedgången.



Dagen efter den, 27 mars besökte vi Näsudden igen. Ett ny upplevelse verken. Verket Görel ger en skarp och mycket lång skugga.



Det var en härligt, solig vårdag och på Näsudden blåste det också ordentligt.



## Studiebesök på Näsuddens vindkraftspark på Gotland 26-27 mars 2008.

### Intervju med Jan Orrvik, driftstekniker på GEAB.

#### Vad är din uppgift här?

– Sedan 1990 är jag driftsansvarig här på GEABs vindkraftsstation. (GEAB är delägare i Vattenfall) Jag ansvarar för att vindkraftverken är i funktion och går som dom ska. Går saker sönder så ser jag till att det blir fixat.

#### När började Näsudden byggas ut som vindkraftspark?

- 1990 drog det hela igång. Tre verk på 150 kW byggdes. Sedan dess har verken blivit allt högre. Idag kan det vara 90 meter upp till navet.

#### Hur många verk finns här idag? Fortsätter man att bygga ut?

– Idag har vi ca 80 verk på udden och tre stycken ute i havet. Udden är fullbyggd utifrån de gränser för buller och avstånd till bebyggelse som finns. Det som sker idag är att vi ersätter de gamla verken med nya effektivare. Samt att vi säljer ut äldre vindkraftverk till företag som vill ha en miljöapproach.

#### Hur har man tänkt angående formationer och grupperingar av vindkraftverken?

– Till Stor del har man utgått från vindlägen. Den förhärskande vinden kommer från sydväst. När vinden kommer upp över land eller passerar hinder i form av vegetation eller andra vindkraftverk uppstår turbulens och vindförutsättningarna blir mycket sämre. (Norra delen av udden bebyggdes därför först.) Eftersom marken är så slät och stabil med berggrunden endast några decimeter under markytan har det inte varit något problem med vägar. Utan att göra några större ingrepp har vi kunnat göra några nya vägar till de verk som inte ligger i anslutning till en befintlig väg.

#### Utbyggnad till havs?

– Man har haft planer på att bygga i större skala till havs. Men pga. mycket högre anläggning, reparations kostnader är det mindre lönsamt och dessa planer fick aldrig ta form.  
Exempel: Att byta ett rotorblad på ett verk på land kostar ca 700 000 kr, medan det på ett verk till havs skulle kosta 2,2 milj.

#### Energin, hur klarar Näsudden av att försörja ön på energi?

– Gotlands vindkraft står för 25 % av öns totala energiförbrukning. Det betyder alltså att Gotland importerar energi från fastlandet. Detta sker via en fiberkabel till havs. De tider på året när verken är som effektivast får vi dock ett överskott på energi och eftersom energin inte går att lagra ändrar vi riktning på strömmen i kabeln till havs så vi kan exportera till fastlandet. I Sverige har vi vattenkraften som ett komplement tillvindkraften, dvs. under de perioder när vindkraftsproduktionen är låg så lagras vatten i våra dammar och vi kan få energin från vattenkraft istället. (Tyskland har istället kärnkraftverk som komplement.)  
Kabeln som energin skickas i har dock en begränsning vad gäller mängden energi som kan skickas. Utbyggnaden på denna kabel är därför begränsad. Att byta kabeln skulle kosta upp emot 2 miljarder kronor.



Jan Orrvik, driftschef på GEAB:s vindkraftsanläggning på Näsudden,



#### Hur ser de boende på utbyggnaden?

– Först måste jag säga att innan utbyggnaden började var Näsudden en väldigt ödslig och tom plats och använd av människan. Så det var inga människor som från början blev ivägkörda från området. Inga stora klagomål från de boende egentligen. Det finns inte så många bostäder ute i parken, utan de ligger belägna längre inåt landet. Det handlar om enskilda verk där man retar sig på en skugga eller skymd sikt. När det gäller ljud gäller det att undvika så kallade “rentoner”. Det är något som vi åtgärdar när det uppstår.

#### Hur har vindkraftparken påverkat djurlivet?

– Det jag sett av djur som råkar fysiskt illa genom att skada sig på rotorbladen eller liknande är en mås och ev. en örn som vi hittat under dessa år. Vad gäller fladdermöss så har jag inte sett något. Däremot har vi medan vi byggde verken till havs lyckats locka hit sälkolonier. De är så nyfikna och lockades av aktiviteten vid anläggningsskedet.

#### Hur har du annars upplevt att vindkraften påverkar sin omgivning?

– Jag tror att man är lite stolt över att representera en miljövänlig energikälla. De som är ekonomiskt involverade och de som kommer från ön klagar inte egentligen. Det är de som kommer utifrån och de som inte har någon ekonomiskt engagemang i det hela som klagar mest. Värdet på fastigheter är inte lägre här än på någon annan del av ön. Snarare tvärtom.

#### Hur fungerar det här med olika varvtal och friktioner?

– Verken har olika varvtal beroende på hur stora de är. Små diametrar på snurrorna ger högre varvtal och stora ger lägre förstås. De första verken som byggdes hade två olika varvtal att variera mellan. Verken har olika varvtal sinsemellan.

#### Vilka är de vanligaste felen på verken?

– Elfel och styrfel. Annars är det oftast växellådan som vi måste gå in och byta, pga. lagerhavereringar. Ett verks livstid är ca 20 år och efter 10-12 år brukar vi behöva byta växellådan. Vissa leverantörer har haft stora materialfel och deras verk har havererat efter endast ett par år. Vad gäller verkens hållbarhet så finns det nog fortfarande stora utvecklingsmöjligheter. Speciellt nu när trycket på vindkraftverksleverantörerna är så stort är det viktigt att de verk som faktiskt byggs håller som de ska. Inte minst ur energisynpunkt.

#### Gårdsverk, hur stora är dess utvecklingsmöjligheter tror du?

– Det är idag svårt att beställa ett enskilt verk och sedan så är de inte tillräckligt lönsamma än så länge. Det är inte ekonomiskt gångbara idag.

#### Tänker man i några nya banor vad gäller färger och former?

– Nej, det gör vi inte. Den gråa färg som de har idag tycker jag är den mest diskreta. Färg på rotorblad brukade man ha förut för att signalera till flyget, men idag har vi lampor till det istället.

#### Du som även är engagerad i andra vindkraftsparker i Sverige, var är de största utvecklingsområdena med fokus på vindlägen?

– Idag är det framför allt Dalarna som planerar för storskalig utbyggnad. Jag tror de planerar att bygga 500 verk. Sedan är det Västgötaskogarna som har potential och då handlar det om att placera dem mer dolt i vegetation. Så har vi fjällen förstås som har bra vindlägen.

#### Tror du att Sverige kommer uppnå sitt vindkraftsmål med 10 TWh till 2015?

– Nej, det kommer inte att gå. Det är fortfarande alldeles för trögt och svårt att få igenom utbyggnader vindkraft. Reglerna måste lättas på. Framförallt är det processerna med överklagan som tar tid. Jag tycker att de som överklagar skulle riskera att bli ansvariga för uteblivna kostnader med en försenad utbyggnad. På så vis skulle det bara överklagas i de verkligt relevanta fallen.





### Bilaga 3 -Vindkraft i Tyskland och Danmark

Idag är Tyskland, Danmark, Spanien, Nederländerna och USA de länder som är ledande i satsningar på vindkraft. Sverige ligger långt efter och utvecklingen här går fortfarande relativt långsamt även om det hänt mycket här de senaste åren (Hemsida; Centrum för vindbruk och vindkraftsinformation, 2008). Genom statliga insatser i form av ekonomiska subventioner, garantipris på den energi som erhålls och en miljölagstiftning som är anpassad för en övergång till förnyelsebara energikällor, har Danmark och Tyskland hittat en metod att nå sina vindkraftsmål. Både Tyskland och Danmark har också i jämförelse en mer tolerant syn på vindkraft som en del i landskapsbilden (Hemsida; Luleå tekniska universitet, 2008).



Middlegrunden, Danmark. En tydlig svängd form i stor skala som kräver ett storskaligt och öppet landskap.

Bildkälla: <http://www.power-technology.com/projects/middelgrunden/middelgrunden16.html>

Danmark satsar idag mest på havsbaserad vindkraft i större grupper och parker. Det är en viktig del i landets mål att vindkraftsenergin ska stå för 50 % av landets produktion 2030 (Hemsida; Energimyndigheten, 2008). Landet har mycket kust och därmed goda vindförhållanden vilket möjliggör storskalig utbyggnad till havs.

Vindkraftsetableringarna i landet är storskaliga. Horns rev är idag världens största vindkraftspark till havs med sina 80 vindkraftverk. Middlegrundets havsmöllepark i Öresund utgörs av 20 verk och har precis som Horns rev en estetisk ambition med sin placering (Hemsida; Centrum för vindbruk och vindkraftsinformation, 2008). Idag har Danmarks landbaserade utbyggnad i stannat av. Det finns många landbaserade verk sedan tidigare och i takt med att de blir gamla ersätts de av vindkraftverk samlade i grupper för att på så vis "spara på landskapet" (SOU 1999:75).



Horns rev, Danmark. Storskalig vindkraftsutbyggnad i geometrisk form och arkitektoniskt moment i det öppna havslandskapet.

Bildkälla: <http://www.bwea.com/offshore/index.html>



Magdeburg, Tyskland. I Tyskland är en högre tolerans för vindkraft som en del i landskapsbilden nödvändig för att vindkraftsmålet ska kunna uppnås.

Bildkälla: [www.daylife.com/photo/00i6ajC9dba4Z](http://www.daylife.com/photo/00i6ajC9dba4Z)

Tyskland är idag världsledande i mängd producerad vindkraftsenergi. Den största delen av landets vindkraft är idag landbaserad och en integrerad del i det tyska landskapet. I dagsläget satsar man även mycket på havsbaserad vindkraft. För att utnyttja vinden i inlandet så effektivt som möjligt har Tyskland arbetat fram extra höga vindkraftverk med navhöjder på över 100 meter, något som också har börjat tillämpas i Sverige. Tyskland har en drygt 10 gånger så hög befolknings-täthet som Sverige vilket tros innebära helt andra acceptansnivåer för vindkraftverk i närhet av bebyggelse (Hemsida; Centrum för vindbruk och vindkraftsinformation, 2008). Tysklands höga acceptans vad det gäller vindkraftens integration i landskapet kan vara intressant och inspirerande ur svensk synvinkel (Hemsida; Energimyndigheten, 2008). Sammanfattningsvis kan sägas att vindkraftssatsningarna i föregångsländerna går mot allt större, effektivare vindkraftparker i bra vindlägen. Om de ambitiösa mål för vindkraftsproduktion som många länder satt upp ska uppnås krävs sådana åtgärder.



Paderborn, Tyskland. Vindkraft är en viktig markanvändning som prioriteras högt. Verken är både stora och väldigt många.

Bildkälla: <http://www.ee-netz.de/bilder.html>